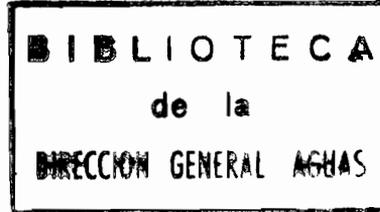


CQA-132
c.1

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS



CQA = 84.-



DETECCION DE ELEMENTOS TOXICOS EN AGUAS CONTINENTALES

PREPARADO POR : DEPTO. DE INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PLANIFICACION

S. I. T. N° 14

JUNIO DE 1994

EQUIPO PROFESIONAL

CONVENIO DE COOPERACION

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PLANIFICACION

DIRECTOR GENERAL DE AGUAS : ABOG. GUSTAVO MANRIQUEZ L.

JEFE DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS
Y PLANIFICACION : ING. HUMBERTO PEÑA T.

JEFE DEPARTAMENTO CONSERVACION
Y PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS : ING. CARLOS SALAZAR M.

INSPECCION FISCAL : ING.
ING. TATIANA CUEVAS V.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERI
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO : ING. JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.

PROFESIONAL : ING. ROLANDO GALVEZ G.

AYUDANTE : SANDRA CATILAO R.

DACTILOGRAFIA : CARMEN GLORIA CUBILLOS P.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION.	4
II. DESCRIPCION GENERAL DE LAS ZONAS DE ESTUDIO.	5
2.1 I Región, Valle de Azapa.	5
2.2 III Región, Valle de Copiapó.	7
2.3 IV Región, Valle de Limarí.	11
2.4 V Región, Valle de Aconcagua.	15
2.5 Región Metropolitana, Valle de Santiago.	19
2.6 Pesticidas que se utilizan en la zonas de estudio	24
III. METODOLOGIAS DE ANALISIS.	27
IV. RESULTADOS.	28
4.1 Cantidad y Ubicación de las Muestras.	28
4.2 Resultados de los Análisis Químicos.	37
4.3 Resultados de los Análisis de Pesticidas.	48
V. ANALISIS DE RESULTADOS.	49
VI. ANEXO.	50

I. INTRODUCCION

Este informe presenta los estudios realizados por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental de la Pontificia Universidad Católica de Chile sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas en las siguientes cuencas: Valle de Azapa (Región I), Valle de Copiapó (Región III), Valle de Limarí (Región IV), Valle de Aconcagua (Región V) y Valle de Santiago (Región Metropolitana).

El estudio pertenece al Convenio de Cooperación, suscrito por la Dirección General de Aguas (D.G.A.) y la Pontificia Universidad Católica de Chile, sobre detección de elementos tóxicos en aguas continentales.

Las cuencas seleccionadas pertenecen a la llamada zona árida y semiárida del país. Se escogió una cuenca por región, estimándose que ellas serían representativas de la situación. En cada una de las cuencas se consideraron las características hidrológicas, la situación existente en términos del uso del suelo y la actividad productiva que se desarrolla en la zona, con objeto de definir la política de estudio a seguir.

Los elementos tóxicos analizados fueron Detergentes, Fenoles, Cadmio, Litio, Mercurio, Selenio y 29 tipos de pesticidas.

II. DESCRIPCION GENERAL DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

En este capítulo se presenta una descripción general de las características de cada una de las cuencas consideradas en este estudio, incluyendo factores morfológicos, geológicos, climáticos, hidrológicos y demográficos. El estudio abarcó cinco valles pertenecientes a las Regiones I, III, IV, V y Metropolitana.

2.1 I Región, Valle de Azapa.

Las características hidrológicas, morfológicas y geológicas del Valle de Azapa corresponden a las de la cuenca del río San José y a las de la quebrada de Azapa. Ellas se desarrollan inmediatamente al sur de la hoya del río Lluta, drenando una extensión de 3.070 km² a lo largo de 83 km. El río San José carece de cabeceras en la cordillera alta, de manera que su cuenca puede considerarse como preandina, naciendo al oriente de Arica de la confluencia de dos tributarios principales, el Seco y el Tignamar.

En su curso superior, el San José presenta un cauce muy angosto en un cañón de más de 1000 m de altura, labrado en roca mesozoica. A partir de Ausipar, a 32 km de su origen, la caja del río se ensancha gradualmente hasta alcanzar un ancho superior a los 2 km en su desembocadura. En Ausipar la altura de las paredes se ha reducido a unos 600 m y en Las Riberas, a 30 km del mar, ésta es de sólo 300 m. Finalmente, muy cerca de Arica, el San José recibe la quebrada de Acha o La Higuera, habitualmente seca.

El escurrimiento del río San José tiene carácter permanente hasta Livilcar, a 10 km de su nacimiento, e impermanente de ahí hasta el mar. En Livilcar el gasto medio del río es del orden de 100 l/s, sólo con las lluvias estivales crece de vez en vez hasta su desembocadura, fenómeno que suele durar de 20 a 30 días. En contrapartida, cuando se producen sequías, éstas pueden durar varios años. Aguas abajo, antes de B.T.C. Azapa, el caudal medio anual es 1,28 m³/s y la variación estacional se indica en la Tabla 2.1.1. En ella se aprecia un máximo de 2,67 m³/s que se presenta en el mes de Febrero y un mínimo de 0,77 m³/s en el mes de Octubre.

Tabla 2.1.1. Río San José antes de BTC Azapa, caudales medios mensuales en m³/s.

<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>
1,17	1,10	1,09	0,97	0,88	0,83	0,77	0,81	0,86	2,03	2,67	2,24

Una característica del curso inferior del Valle de Azapa es la existencia de vertientes naturales, algunas de las cuales han sido intervenidas por el hombre. Se trata, sin duda, de afloramientos de agua subterránea que escurre en el relleno aluvial y que se origina en infiltraciones directas del río San José, sobre todo en los períodos de crecidas. La profundidad del nivel freático varía a lo largo del valle; así, en Cabuza, a 26 km del mar, dicha profundidad es de 39 m, en tanto que más abajo, a 20 km del mar, ésta es de 17 m.

El balance hidrológico de la cuenca del valle de Azapa, indicado en la Tabla 2.1.2, permite apreciar que la escasa lluvia caída se evapora casi en su totalidad, infiltrándose el resto en el suelo, lo que anula completamente la escorrentía en esta cuenca.

Tabla 2.1.2. Balance Hidrológico del Valle de Azapa.

Superficie Km ²	Precipitación		Escorrentía		Evapotranspiración Real			
	m ³ /s	mm/año	m ³ /s	mm/año	Sup.Natural m ³ /s	mm/año	Sup.Regada m ³ /s	mm/año
3070	7,67	78,8	0	0	6,95	71,4	1,33	13,6

El clima del Valle de Azapa puede dividirse en dos áreas. La primera corresponde a la de llanos de sedimentación continental en la desembocadura de ríos y quebradas. El clima en esta zona es de desierto normal con abundantes nublados retenidos por el biombo cordillerano costero, moderado por la influencia oceánica, la cual penetra a través del valle. La característica típica del desierto litoral es la presencia de neblinas, comúnmente llamadas "camanchacas". La segunda zona corresponde a la de una meseta llana, conocida como pampa. En este caso el clima es de desierto normal absoluto, donde la aridez se manifiesta en la extrema sequedad del aire, ausencia total de lluvias en el año y gran oscilación térmica diaria.

Las precipitaciones en el valle de azapa son escasas, sin embargo en el sector occidental de la cuenca y sólo sobre los 2.000 m de altura, comienzan a presentarse lluvias aumentando hacia el oriente con la altura hasta alcanzar un promedio máximo de 250 mm/año.

Desde el punto de vista de uso del suelo, la superficie de riego para este valle es de 2.116 Há. (año 1.979). Además para la distribución por cultivo se distinguen tres sectores a lo largo de este valle. La tabla 2.1.3 muestra dichos sectores y su tasa de riego por cultivo (m³/Há).

2.3. Distribución por cultivo del Valle de Azapa.

SECTOR	OLIVO		HORTALIZAS		PRADERAS	
	tasa de cultivo	ponderación %	tasa de cultivo	ponderación %	tasa de cultivo	ponderación %
Sobraya-Chuval	14.300	12,6	17.300	70,1	21.700	17,3
Cooperativa-Sobraya	14.300	100	---	---	---	---
Cerro Moreno-Sausache	14.300	53,9	17.300	41,0	21.700	5,1

En la región de Tarapacá, a la cual pertenece el Valle de Azapa, el 95% de la población corresponde a población urbana y el 5% restante a población rural, con un total de 250.000 hab. El principal centro urbano del Valle de Azapa es la ciudad de Arica con 140.000 hab. El patrón de desarrollo urbano de esta zona se refiere a una economía exportadora de materias primas, produciéndose una trilogía: yacimiento, ciudad de servicios y puerto de embarque. Por otro lado, el patrón de desarrollo rural es disperso, presente sólo en quebradas y áreas ambientales altiplánicas.

2.2 III Región, Valle de Copiapó.

Las características hidrológicas, morfológicas y geológicas del Valle de Copiapó corresponden a las de la cuenca del río Copiapó. Este río se forma en La Junta a 1.230 m.s.n.m., de la confluencia de sus dos tributarios más importantes: el Jorquera, que viene del norte, y el Pulido, que viene del sureste. Dos kilómetros más abajo de su nacimiento, el río recibe las aguas del río Manflas, que proviene del sur con un reducido caudal. Contando las superficies de las hoyas hidrográficas de los ríos afluentes, se tiene una hoya de 18.800 km² para el sistema del río Copiapó.

Una vez formado el río en La Junta, su cauce toma rumbo franco hacia el NNW hasta la confluencia de la quebrada de Paipote, con una longitud de 90 km. A partir de ese punto describe un arco suave hacia el NW para tomar, a la altura de la ciudad de Copiapó, franco rumbo al W, completando 292 km de recorrido.

El régimen de escurrimiento del río Copiapó es permanente desde La Junta hasta Copiapó, aunque sometido a variaciones de caudal debido a procesos naturales de pérdidas y recuperaciones y a la intervención del hombre que usa sus aguas para riego. A algunos kilómetros aguas abajo de la Junta, en la estación fluviométrica Copiapó en La Puerta, se ha observado un caudal medio anual de 1,6 m³/s y una variación estacional indicada en la Tabla 2.2.1.

Tabla 2.2.1. Río Copiapó en La Puerta, caudales medios mensuales en m³/s.

<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>
1,56	1,59	1,58	1,55	1,54	1,56	1,64	1,55	1,49	1,68	1,82	1,66

Aguas abajo de la ciudad de Copiapó, el río se recupera con alumbramientos de vertientes importantes que permiten el riego de los terrenos agrícolas del curso inferior. Finalmente, en el sector de Angostura, el régimen es bastante constante e independiente, recogién dose los remanentes de la cuenca con un gasto medio anual de unos 130 l/s.

Los valles o quebradas modelados en las rocas fundamentales poseen un espesor variable de sedimentos no consolidados de edad cuaternaria, que corresponden a corrientes de barro o a aluviones. Es probable que el relleno inferior de los valles tenga una edad algo más antigua, del terciario superior, el que se presentaría más bien en el curso superior del río. El río Copiapó ha retrabajado los materiales aportados por las quebradas laterales y los ha redepositado a mayor o menor distancia de su origen según el caudal superficial del momento, con características fluviales o con cierto grado de clasificación y estratificación. Existen, además, materiales aluvionales o corrientes de barro que corrieron por el propio cauce del río. A diferentes profundidades aparecen capas de grava y arena mejor clasificadas por cursos superficiales, las que ofrecen mejor permeabilidad. Ahora, como el río ha sido de curso esencialmente variable, las capas acuíferas son irregulares en su permeabilidad en distintas direcciones (anisotropía).

El agua subterránea del relleno del valle del río Copiapó se encuentra en una zona de relativamente alta permeabilidad entre el nivel freático medio y unos 20 a 50 m por debajo de éste, al cual sigue un relleno de capas sedimentarias de baja permeabilidad que se apoya sobre

rocas fundamentales prácticamente impermeables. El espesor máximo de relleno no consolidado entre el embalse Lautaro y el embalse San Fernando es de aproximadamente 180 m. El nivel freático muestra variaciones a lo largo del valle. Se encuentra profundo en el lugar de emplazamiento del embalse Lautaro, a unos 30 m bajo la superficie del lecho del río. A medida que se avanza valle abajo, el nivel freático sufre ascensos y descensos importantes, tal como en San Antonio y Elisa de Bordos respectivamente. Finalmente, a partir de la ciudad de Copiapó y hasta la desembocadura, el nivel freático prácticamente aflora.

En el balance hidrológico de la cuenca del río Copiapó, indicado en la Tabla 2.2.2, se observa que un pequeño volumen de precipitación se convierte en escorrentía, debido a la importante evapotranspiración que se presenta en esta cuenca.

Tabla 2.2.2. Balance Hidrológico del Valle del río Copiapó

Superficie Km ²	Precipitación		Escorrentía		Evapotranspiración Real			
	m ³ /s	mm/año	m ³ /s	mm/año	Sup.Natural m ³ /s	mm/año	Sup.Regada m ³ /s	mm/año
18880	56,1	94,1	0,12	0,20	54,1	90,8	1,26	2,10

El clima del Valle de Copiapó puede dividirse en dos áreas. La primera corresponde a las planicies litorales y el clima puede ser definido como desértico costero, con abundantes nublados y neblinas retenidos por el biombo cordillerano (1.000 m de altura aproximadamente). La segunda zona corresponde al área de la vertiente oriental de la cordillera de la Costa y la depresión intermedia que presenta reminiscencias de las pampas desérticas. El clima es de desierto normal, extremadamente árido en la parte septentrional, para comenzar a recibir gradualmente, a medida que se avanza en latitud, escasas e irregulares precipitaciones en invierno. Las influencias marinas se hacen evidentes en el valle, a través de la penetración de la masa nubosa y las neblinas costeras.

El régimen de precipitaciones que presenta esta cuenca varía entre 10 mm/año en el sector costero, prolongándose hasta la ciudad de Copiapó, para luego aumentar paulatinamente hacia el sur oriente hasta alcanzar un máximo de 500 mm/año en los lugares más altos de la cuenca.

La situación del uso del suelo del Valle del Copiapó, se muestra en la tabla 2.2.3, la cual incluye trece zonas puntuales, que presenta el uso agrícola del suelo en ocho distintas categorías, siendo la suma de éstas la superficie regada por dicha zona.

Tabla 2.2.3. Distribución por cultivo del Valle del Copiapó.

Zona	Uso Agrícola (Hás)								Otros Usos		Sup tot. Regada
	Viña 1	Viña 2	Viña 3	Cereales	Fru-tales	Cha-cras	Empas-tadas	Uso Mult.	Sue. Desn.	No Clas.	
Valle fértil	0,0	0,0	0,0	0,0	41,5	124,6	243,8	0,0	1.278,7	764,2	409,9
San Pedro	0,0	0,0	0,0	548,5	233,0	24,3	773,0	0,0	351,7	417,5	1.578,8
Piedra Colgada	0,0	0,0	0,0	395,6	0,0	2,8	768,4	0,0	440,4	1.476,6	1.156,8
Chamonate	0,0	489,8	0,0	0,0	0,0	266,2	170,2	0,0	644,4	187,2	926,2
Copiapó	22,0	90,0	10,0	0,0	0,0	107,4	56,2	0,0	108,4	80,4	287,8
Paipote	8,4	28,0	0,0	0,0	6,4	86,2	229,4	84,0	61,6	87,2	442,4
Tierra Amarilla	0,0	12,2	0,0	15,5	3,8	257,0	12,0	165,4	26,1	104,9	465,9
Nantoco	401,2	9,9	131,6	0,0	59,8	0,0	7,2	0,0	104,4	178,8	691,7
Estación Pabellón	105,6	171,6	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,8	0,0	376,4
Elisa de Bordos	148,4	144,0	304,6	0,0	0,0	0,0	15,6	0,0	5,4	0,0	612,6
Los Loros	59,8	76,0	165,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	128,0	102,6	301,6
San Antonio	304,0	179,4	207,2	14,8	0,0	0,0	18,8	0,0	69,8	100,8	724,2
Embalse Lautaro	88,4	25,2	151,4	34,4	0,0	0,0	120,6	0,0	6,8	141,2	420,0

siendo Viña 1:Viñas nuevas de 0 a 1 año

Viña 2:Viñas jóvenes de 1 a 3 años

Viña 3:Viñas de más de 3 años.

Cabe señalar que la superficie total regada por el valle es de 8.394,3 Hás., correspondiente a la suma de las superficie total regada por cada zona.

En la región de Atacama, a la cual pertenece el Valle de Copiapó, el 90% de la población corresponde a población urbana y el 10% restante a población rural, con un total de 183.000 hab. Los principales centros urbanos del Valle de Copiapó corresponden a las

ciudades de Copiapó, Caldera y Tierra Amarilla, totalizando 80.000 hab y correspondiendo a sectores rurales sólo 4.000 hab. El patrón de desarrollo urbano de esta zona se refiere a una economía exportadora de materias primas, produciéndose una trilogía: yacimiento, ciudad de servicios y puerto de embarque. Por otro lado, el patrón de desarrollo rural es lineal, presente sólo en los valles de la región.

2.3 IV Región, Valle de Limarí.

Las características hidrológicas, morfológicas y geológicas del Valle de Limarí corresponden a las de la hoya hidrográfica de los ríos Limarí, Hurtado y Grande. Esta hoya se desarrolla en la porción central de la región de Coquimbo, con una extensión de 11.760 km². Después de la cuenca del Copiapó, la del Limarí es la más grande del Norte Chico. El río Limarí se forma a 3 km al oriente de Ovalle y a 260 m de altitud en la Puntilla de Peñones. Allí se unen los ríos Hurtado, proveniente del norte, y Grande, cuyo principal desarrollo viene del sur y suroriente. La longitud del Limarí desde Peñones al mar es de aproximadamente 64 km. Los primeros 43 transcurren en una caja amplia de 2 o más kilómetros de ancho, donde el río desarrolla numerosos meandros, flanqueado por extensas terrazas fluviales. En los últimos 20 km, en cambio, el río transita por un desfiladero epigenético profundo labrado en el batolito granodiorítico de la costa.

El río Hurtado, cuya hoya es de 2.230 km², nace en la cordillera de Los Andes y tiene un desarrollo de casi 125 km. En su primera mitad, precisamente hasta el pueblo de Hurtado, punto más septentrional de su recorrido, el rumbo es de SE a NW; esto como consecuencia de los alineamientos de falla de esa área. En Hurtado, el río toma dirección a SW. En la estación fluviométrica Hurtado en San Agustín presenta un caudal medio anual de 1,98 m³/s y una variación estacional indicada en la tabla 2.3.1, donde se aprecia un régimen de río claramente nivoso, con un caudal máximo de 3,72 m³/s en Diciembre y un caudal mínimo de 1,31 m³/s en el mes de Julio.

Tabla 2.3.1. Río Hurtado en San Agustín, caudales medios mensuales en m³/s.

<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>
1,51	1,41	1,41	1,31	1,41	1,61	2,01	2,81	3,72	2,81	2,11	1,61

El río Grande nace de la reunión de los ríos Gordito y Las Cuevas en las proximidades del paso fronterizo de La Laguna, toma dirección al NW por unos 115 km y es

sin duda, el más importante de los contribuyentes del Limarí, debido a la gran extensión de su cuenca (7.461 km²). En la estación río Grande en las Ramadas se ha observado un caudal medio anual de 3,98 m³/s y presenta una variación estacional que se muestra en la tabla 2.3.2. En esta tabla es posible observar que este río posee un régimen mixto, con predominio del tipo nivoso, con un caudal máximo de 8,8 m³/s en el mes de Noviembre y un caudal mínimo de 1,7 m³/s para los meses de Abril y Mayo.

Tabla 2.3.2. Río Grande en las Ramadas, caudales medios mensuales en m³/s.

<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>
1,70	1,70	2,10	4,00	4,60	3,60	6,10	8,80	7,40	3,50	2,40	1,90

Las terrazas anteriormente señaladas se encuentran en su mayor parte bajo riego artificial y se practican en ellas cultivos extensivos, especialmente empastadas y gramíneas. En el fondo de la caja, entre Ovalle y la Carretera Panamericana, se encuentran los mejores suelos de migajón, aprovechados en cultivos más intensivos como hortalizas, frutales y chacras. La mayor parte de los recursos de la hoya del Limarí se emplean en el regadío. En efecto, el sistema Paloma, compuesto por tres embalses, conjuntamente con una extensa red de canales, asegura el riego para 57.000 Hás. de suelos agrícolas.

En el Valle de Limarí, los sedimentos que componen las terrazas cuaternarias del curso medio-inferior no presentan condiciones favorables para la explotación de agua subterránea, debido al alto contenido de finos, especialmente arcilla, derivados de la descomposición in situ de los clastos del fluvial antiguo y debido a la fuerte cementación por depositación de cal o de sílice entre los intersticios de los estratos más profundos. Sin embargo, ha surgido la posibilidad de explotar un embalse subterráneo al observar y medir las recuperaciones que se producen en la corriente superficial del río a la altura de la angostura de la Carretera Panamericana e inmediatamente aguas arriba de ella. Los aforos indicaron una cantidad cercana a los 300 l/s. Junto a esto, se concluyó que la capacidad del embalse subterráneo era de 50 millones de metros cúbicos, siendo el curso inferior antes de la angostura epigenética el de mayor atractivo.

El agua subterránea tiene un flujo principalmente en el sentido del escurrimiento superficial, presentando niveles estáticos poco profundos en la mayoría de los pozos cercanos a los ríos, los que varían entre 2 y 17 m de profundidad.

Esta región puede ser clasificada como semiárida, pues recibe irregulares precipitaciones pluviales de invierno. Al igual que en los valles anteriormente descritos, en el río Limarí pueden ser identificadas dos áreas. La primera corresponde al sector de las planicies litorales, en donde el clima es semiárido o estepario, con abundantes nublados que originan la ecorregión de la estepa costera semidesértica y con vegetación de arbustos y hierbas mesófitas que presentan el aspecto de estepa enmarañada. Las abundantes neblinas costeras son responsables de la existencia de la ecorregión de los bosques de neblina, como el Fray Jorge y el Talinay. La segunda área, localizada en la depresión intermedia, presenta un clima estepárico o semiárido, con baja humedad relativa, cielos muy despejados y altas temperaturas y con precipitaciones invernales que llegan a los 100 mm. Al oriente de esta región, sobre los 2.000 m, las precipitaciones comienzan a aumentar desde los 200 mm/año hasta lluvias extremas de 500 mm/año en el sector alto de la cuenca.

En el balance hidrológico de esta cuenca, indicado en la tabla 2.3.3, se observa que sólo parte de la precipitaciones se transforma en escorrentía, debido principalmente a la evapotranspiración.

Tabla 2.3.3. Balance Hidrológico del valle del río Limarí

Superficie Km ²	Precipitación		Escorrentía		Evapotranspiración Real			
	m ³ /s	mm/año	m ³ /s	mm/año	Sup.Natural m ³ /s	mm/año	Sup.Regada m ³ /s	mm/año
11.760	102	274	7,5	20,1	83,5	224	9,31	25,0

Dentro de la hoya hidrográfica del río Limarí podemos distinguir zonas que se desarrollan a lo largo de cada río y aquellas que se han creado en las terrazas aluviales existentes desde Ovalle hacia la costa.

La superficie de cada zona de riego (año 1969) se muestra en la tabla 2.3.4., y en la tabla 2.3.5 se presenta la distribución por cultivos de las distintas zonas.

Tabla 2.3.4. Superficie regada del valle del Limarí.

Sectores	Superficie total susceptible de regadío (Há)
Río Hurtado aguas arriba de Embalse Recoleta	1.400
Río Grande aguas arriba de Embalse Paloma	1.590
Valle del Río Rapel	2.174
Valle del Río Mostazal	1.216
Valle del Río Cogotí	1.440
Valle del Río Huatulame	476
Valle de los ríos Combarbalá y Parra	2.153
Valle de los ríos Hurtado y Grande, aguas abajo de embalses	2.832
Valle del río Limarí	4.143
Llanos de Ovalle	31.200
Plan Punitaqui	3.422
Camarico-Punitaqui	756
Zona de Palqui	1.000

Tabla 2.3.5. Distribución de cultivo por zona del valle del Limarí.

Zona	Fruta- les	Alfal- fa	Cháca- ras	Horta- lizas	Cerea- les	Pasto	Olivos	Pasto asoc.	Total
Río Hurtado	1.090	1.093	85	70	289	698	---	---	3.325
Embalse Recoleta	406	1.961	44	358	396	366	1.717	668	5.916
Río Grande aguas arriba de Paloma	1.255	607	700	---	165	485	---	---	3.212
Río Grande aguas abajo de Paloma y río Limarí	1.194	---	1.380	314	673	410	---	442	4.415
Río Cogotí	366	---	22	29	382	241	---	187	1.227
Río Huatulame	252	---	42	310	6	11	---	---	621

En la región de Coquimbo, a la cual pertenece el Valle de Limarí, el 72% de la población corresponde a población urbana y el 28% restante a población rural, con un total de 420.000 hab. Los principales centros urbanos del Valle de Limarí corresponden a las ciudades de Ovalle y Monte Patria, con 67.000 hab. A los sectores rurales les corresponden 60.000 hab. El patrón de desarrollo urbano de esta zona se refiere a una economía exportadora de materias primas, produciéndose una trilogía: yacimiento, ciudad de servicios y puerto de embarque. Por otro lado, el patrón de desarrollo rural es lineal, presente sólo en los valles de la región.

2.4 V Región , Valle de Aconcagua.

Las características hidrológicas, morfológicas y geológicas del Valle de Aconcagua corresponden a las de la hoya hidrográfica del río Aconcagua. Esta hoya se desarrolla en el extremo sur de la zona de los valles transversales, en la Región de Valparaíso. Su extensión alcanza a 7.163 km² y su rumbo general es de E a W. El Aconcagua se forma de la reunión,

en la cordillera de Los Andes a 1.430 m de altitud; de los ríos Juncal y Blanco, que provienen del oriente y del sureste respectivamente. Desde la junta del río Blanco, el río Aconcagua recorre 142 km hasta su desembocadura en la bahía de Concón. Sin embargo, si se considera el desarrollo del río Juncal desde su nacimiento el recorrido alcanza a 177 km.

El curso superior del Aconcagua, considerado hasta la ciudad de Los Andes, escurre en estrechos cajones cordilleranos de abruptas laderas, muchas veces cubiertas de escombros, labrados, en algunos casos, en la roca fundamental. A partir del estero de Vilcuya, a unos 15 km. aguas arriba de la ciudad de Los Andes, flanquean al río restos de antiguas terrazas fluviales de escaso desarrollo transversal, aunque el cauce mismo está labrado en la roca fundamental en un franco proceso de erosión lineal. Desde Los Andes, el valle se ensancha notablemente, con un denso relleno aluvial de unos 50 a 100 m. de espesor. De San Felipe a Llaillay, el valle se estrecha nuevamente por espacio de 25 km. y corta el batolito granodiorítico, apareciendo extensas vegas o pantanos a lo menos en dos áreas. Sobrepasado Llaillay, nuevamente el valle se ensancha hasta constituir, principalmente entre Ocoa y Quillota, una llanura aluvial cubierta de una rica capa de suelo agrícola de migajón.

Afluentes importantes del río Aconcagua durante su trayecto de la cordillera de los Andes al océano Pacífico son: el río Colorado, en el tramo río Blanco-Los Andes; los esteros Riecillos y Vilcuya, en el mismo tramo; el río Putaendo, cuatro kilómetros más abajo de la ciudad de San Felipe; el estero Quilpué, en el sector Los Andes-San Felipe; el estero Catemu, en el sector San Felipe-La Calera; y los esteros El Cobre, San Isidro y Limache, en el sector entre La Calera y el mar.

El régimen del río Aconcagua es mixto, presenta crecidas importantes con las lluvias en invierno, y en primavera y principios de verano con el deshielo. Así se explica que las mayores crecidas de la cuenca alta y media sean de tipo nivoso y en el curso inferior, de La Calera al mar, las mayores crecidas provengan de las lluvias de invierno. Con los antecedentes disponibles de la estación Aconcagua en Chacabuquito incluidos en la tabla 2.4.1, se verifica el tipo nivoso de las mayores crecidas de la cuenca alta y media del Aconcagua.

Tabla 2.4.1. Río en Aconcagua en Chacabuquito, caudales medios mensuales en m³/s.

<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>
15,3	12,7	12,5	13,2	14,6	19,5	30,4	57,3	75,5	59,2	38,7	24,4

Respecto de los recursos subterráneos del valle, estos son explotados con varios cientos de pozos, llegando a caudales totales de 15 m³/s. Parte de las necesidades de agua de la zona son abastecidas con un acueducto que toma agua subterránea en la zona de Las Vegas, situado en dirección perpendicular al río. El flujo subterráneo en general tiene el mismo sentido que el escurrimiento superficial, presentando niveles estáticos de cientos de metros de profundidad en la parte alta y media de la cuenca, mientras aguas abajo, en el sector de San Felipe se observan niveles de sólo pocos metros de profundidad, y en sectores como Quillota, sólo llega a unos centímetros de la superficie.

En el balance hidrológico de la cuenca del Aconcagua indicado en la tabla 2.4.2, se aprecia que la precipitación se transforma en escorrentía en mayor medida que en las cuencas anteriores, pero aún existe una importante evapotranspiración.

Tabla 2.4.2. Balance Hidrológico del Valle del Aconcagua

Superficie Km ²	Precipitación		Escorrentía		Evapotranspiración Real			
	m ³ /s	mm/año	m ³ /s	mm/año	Sup.Natural m ³ /s	mm/año	Sup.Regada m ³ /s	mm/año
7.575	127	529	30,8	128	79,0	329	15,9	66,2

El clima del Valle de Aconcagua puede dividirse en dos áreas. La primera está referida a las planicies costeras y vertientes occidentales de la cordillera de la Costa y se caracteriza por un clima templado cálido, con estación seca prolongada en verano y con humedad suficiente en invierno. Estas condiciones ecológicas permiten la existencia de la ecorregión de la estepa costera semidesértica, ecorregión de dunas y playas costeras, ecorregión de los bosques de neblina y ecorregión de los bosques y del matorral laurifoliado esclerófilo, situado en la ladera occidental de la cordillera. En esta área las precipitaciones medias anuales varían entre los 270 y 500 mm/año. La segunda área comprende la vertiente oriental de la cordillera de la Costa y la depresión intermedia. El clima se caracteriza por ser estepárico con estación seca prolongada en verano y en el Llano Central templado con estación seca y con lluvias concentradas en invierno. Las lluvias para esta segunda área son menores y con menos variación, fluctuando entre los 200 y 300 mm/año.

En el valle del río Aconcagua la distribución por hectárea regada para las distintas zonas es la que se muestra en la tabla 2.4.3 correspondiente al año 1.976.

Tabla 2.4.3. Superficie regada del valle del Aconcagua.

Zona	Sup. Regada (Hás.)
Aconcagua	64.621,4
Putaendo	6.849,0
Chacabuco	1.500,0
Mauco	5.000,0
Total	76.970,4

Para este valle en especial, por ser tan extenso, sólo se incluirán algunas zonas con su distribución por cultivo, información que data del año 1991, y que se especifica en la tabla 2.4.4.

Tabla 2.4.4. Distribución por cultivo del Valle del Aconcagua (parcial).

Sector	Superficie Regada (Há)	Cultivo y Especies (Hás.)				
		Cultivos Anuales	Cultivos Permanentes	Cultivos Hortalizas	Praderas	Frutales y Viñas
Tranque Catapilco	300	188	---	---	112	---
Canal Unificado Putaendo	6.186	2.913	411	391	2.471	---
Canal Mauco	2.713	488	54	214	1.957	---
Sobrante Chicolco	1.151	481	48	123	499	---
Alicahue la Vega	923	374	104	86	359	---
Canal el Melón	1.566	279	254	490	543	---
Embalse Lliu-Lliu	368	122	---	77	103	66

En la región de Valparaíso, a la cual pertenece el Valle de Aconcagua, el 87% de la población corresponde a población urbana y el 13% restante a población rural, con un total de 1.200.000 hab. Los principales centros urbanos del Valle de Aconcagua corresponden a las ciudades de Los Andes (35.000 hab), San Felipe (32.000 hab), Llaillay (13.000 hab), La Calera (39.000 hab), Quillota (50.000 hab) y Concón (-). El patrón de desarrollo urbano de esta zona se refiere a una economía industrializada y a una amplia aglomeración urbana. Por otro lado, el patrón de desarrollo rural es lineal, presente en los valles de la región.

2.5 Región Metropolitana, Valle de Santiago.

Las características hidrológicas, morfológicas y geológicas del Valle de Santiago corresponden a las de la hoya hidrográfica del río Maipo. Esta hoya comprende una extensión 15380 km², la mayor parte de la cual se desarrolla en la Región Metropolitana. El Maipo nace al pie occidental del volcán del mismo nombre, de la reunión de tres arroyos que provienen de otras tantas vertientes; el lugar se llama Los Nacimientos y tiene una cota cercana a los 3.135 m.s.n.m. El río desarrolla su curso superior en dirección prácticamente constante SSE-NNW por espacio de 62 km, con una pendiente media de 3% hasta la junta con el río Volcán. En este tramo capta los recursos hidrológicos de la alta cordillera, restando posibilidades de alimentación a los subtributarios preandinos de la cuenca de Rancagua.

En este ámbito, el río Maipo recibe ríos de importancia, como son el Alvarado y el Cruz de Piedra y más abajo se le reúnen otros tres de importancia, el Negro, el Barroso y el Blanco, todos de alimentación glacial. Aguas abajo de este punto, el valle se ensancha y el río corre entre terrazas aluviales y fluvio-glaciales bien desarrolladas. Es en el curso superior donde el Maipo adquiere en las crecidas su gran turbiedad, al estar rodeado por "tierras malas", ricas en yeso. Otros tributarios del Maipo en el sector superior son los ríos Claro, Volcán, Yeso y Colorado. Aguas abajo de la junta del Colorado, el Maipo no tiene afluentes de importancia hasta que sale a la llanura aluvial en las proximidades de Puente Alto. Aquí, el sistema Maipo-Mapocho ha desarrollado un espeso manto de sedimentos fluviales que cubre toda la cuenca de Santiago. Esta planicie, en la cual transita el Maipo, se extiende en forma bien desarrollada hasta Melipilla.

En su curso medio, el Maipo recibe por su ribera sur otros dos afluentes importantes: son los ríos Clarillo, en el sector de Pirque, y Angostura, en el sector de Isla de Maipo. Aguas abajo de Talagante, el Maipo recibe el Mapocho. Este, con su extensa red de drenaje

de 4.230 km², desagua la porción norte de la hoya entre los faldeos orientales de la cordillera de la Costa y la precordillera andina.

En su curso inferior, el Maipo recibe dos afluentes que tienen relación con la cordillera de la Costa. Estos son el estero Puangue y el estero Chocalán. Finalmente el Maipo, tras un recorrido de 250 km, desemboca en Lolleo inmediatamente al sur del puerto de San Antonio.

El régimen hidrológico del Maipo y de sus principales afluentes andinos es mixto, de ahí que tenga fuertes crecidas en invierno, primavera y comienzos de verano. Sin embargo, un análisis del comportamiento de ellas indica que hay primacía del régimen nival, ya que los caudales máximos estivales duplican a los gastos de invierno. Este comportamiento nival del río Maipo y de uno de los tributarios importantes, como es el río Mapocho, se verifica a través de la variación estacional indicada en las tablas 2.5.1 y 2.5.2 respectivamente.

Tabla 2.5.1. Río Maipo en el Manzano, caudales medios mensuales en m³/s.

<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>
64,4	54,5	54,7	55,4	58,9	65,1	89,7	147	205	202	142	95,5

Tabla 2.5.2. Río Mapocho en los Almendros, caudales medios mensuales en m³/s.

<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>
2,31	2,41	3,21	3,91	5,22	6,62	10,7	12,4	11,1	7,22	4,92	3,01

Sin embargo, el río Maipo aguas abajo del aporte del estero Puangue, muestra una variación estacional muy diferente a la presentada, tal como se indica en la tabla 2.5.3

Tabla 2.5.3. Río Maipo en Cabimbao, caudales medios mensuales en m³/s.

<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Sep</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>
64,3	92,4	125	170	165	106	65,7	85,6	111	94,6	62,9	51,1

En el balance hidrológico de la cuenca del río Maipo indicado en la tabla 2.5.4, se aprecia que la tercera parte de la precipitación se transforma en escorrentía, reduciéndose la importancia de la evapotranspiración en relación a la cuenca vecina del Aconcagua.

Tabla 2.5.4. Balance Hidrológico de la cuenca del río Maipo.

Superficie Km ²	Precipitación		Escorrentía		Evapotranspiración Real			
	m ³ /s	mm/año	m ³ /s	mm/año	Sup.Natural		Sup.Regada	
					m ³ /s	mm/año	m ³ /s	mm/año
15.157	319	663	99,5	207	173	360	30,5	63,5

La depresión intermedia de la cuenca del Maipo presenta una llanura aluvial central que va desde el cordón del Manzano por el norte hasta la Angostura de Paine por el sur; por el oeste queda delimitada por una línea irregular que corresponde al pie oriental de la cordillera de la Costa. Su extensión alcanza a 2.557 km². La característica básica es que su subsuelo está ocupado por un relleno de materiales preferentemente fluviales y fluvioglaciales de diferentes granulometrías, con un espesor de hasta 400 m en algunos sectores.

En Santiago urbano, en las comunas céntricas y en las occidentales, la profundidad del nivel freático varía entre 30 y 60 m y es en ellas donde existe una de las mayores concentraciones de sondajes que explotan el embalse subterráneo y donde se bombea cerca del 80% del total extraído de la cuenca. La profundidad del nivel freático al norte de Santiago es muy pequeña y a veces el nivel piezométrico sobrepasa el nivel del terreno. Al sur del Mapocho, en cambio, hay un gradiente que va desde un metro bajo el terreno cerca del río hasta 100 m de profundidad hacia el oriente, al este de los cerros de Chena y del cordón La Calera y Lonquén.

El clima del Valle de Santiago puede dividirse en dos áreas. La primera está referida a la vertiente occidental de la cordillera de la Costa y en ésta se observa un clima templado cálido con estación seca en verano y moderado por la influencia oceánica. En esta zona se observan precipitaciones que varían entre los 300 y 500 mm/año. La segunda área comprende la vertiente oriental de la cordillera de la Costa y la depresión intermedia que está representada por cuencas transicionales semiáridas, siendo la más extensa la de Santiago. Estas cuencas están afectadas por el efecto de biombo climático que ejerce la cordillera costera, que genera una vertiente de sotavento con limitadas precipitaciones y que acentúa el rasgo de continentalidad del clima templado cálido con estación seca prolongada. En esta segunda área también se presentan lluvias que varían entre 300 y 500 mm/año.

La superficie regada del valle de Santiago, se divide en distintas zonas tanto para el río Maipo como para el Mapocho. En la tabla 2.5.5, se muestra dicha distribución.

Tabla 2.5.5 Superficie regada del Valle de Santiago.

Zona	Superficie (Hás.)
Sector Lampa	2.400
Sector Colina Bajo	6.000
Sector Colina Alto	600
Sector Polpaico	1.200
Río Mapocho	2.660
Zanjón de la Aguada	3.220
Canal Punta	3.150
Canal San Carlos-Canal Carmen	11.450
Total	30.680

En la tabla 2.5.6, se encuentra la distribución de tierra agrícola y aquella no apta para el riego.

Tabla 2.5.6. Distribución de superficie para el Valle de Santiago.

Zona	Tierra Agrícola			Sup. no apta riego				Sup. Regada
	tierras altas	Pasto	Subtotal 1	Area "a"	Area "b"	Area "c"	Subtotal 2	Total 1-2
Río Mapocho	1.760	900	2.660	0	0	0	0	2.660
Zanjón de la Aguada	4.030	660	4.690	1.120	0	350	1.470	3.220
Canal Punta	2.300	2.760	5060	620	540	750	1.910	3.150
Canal San Carlos- Canal Carmen	8.600	11.020	19.620	2.130	6.040	0	8.170	11.450
Total	16.690	15.340	32.030	3.870	6.580	1.100	11.550	20.480

donde, "a": área la cual será urbanizada para 1991.

"b": área que contiene suelos muy salinos/alcalinos.

"c": área que no llegará agua por gravedad debido a la altitud.

En la región Metropolitana, a la cual pertenece el Valle de Santiago, el 96% de la población corresponde a población urbana y el 4% restante a población rural, con un total de 4.300.000 hab. Los principales centros urbanos del Valle de Santiago corresponden a las ciudades de Santiago (3.700.000 hab), Chacabuco (37.000), Puente Alto (104.000 hab), San Bernardo (117.000 hab), Peñaflores (54.000 hab) y Melipilla (41.000 hab). El patrón de desarrollo urbano de esta zona se refiere a una economía industrializada y a una amplia aglomeración urbana. Por otro lado, el patrón de desarrollo rural es lineal, en torno a vías de comunicación en la depresión intermedia.

2.6. Pesticidas que se utilizan en las zonas de estudio

Los pesticidas, en general, se clasifican en cuatro grandes grupos : Insecticidas, Fungicidas, Herbicidas y Acaricidas. Dependiendo del tipo de cultivo es el porcentaje que se usa de cada uno de estos pesticidas.

Para poder determinar el número de hectáreas por años que utiliza un cierto pesticida en especial, el procedió a dividir los cultivos en :

- a) Frutales y Viñas : que corresponden a frutales de hoja caduca y perenne, y vides en que se incluyen tanto uva vinífera como de mesa.
- b) Chacras y Hortalizas : dentro de las chacras están leguminosas, maíz, arroz y papas y las hortalizas serían tomates, cebollas, ajo, cucurbitáceas.
- c) Cereales : trigo, cebada y avena.
- d) Cultivos Industriales : remolacha, maravilla, raps y tabaco.

Dentro de cada uno de los cultivos se emplean diferentes pesticidas; a continuación se mencionan los pesticidas más empleados, por tipo de cultivo y, en algunos casos, el tipo de enfermedad o plaga que atacan.

2.6.1 Pesticidas en Frutales y Viñas

Insecticidas : Producto para el control de las siguientes plagas : polillas (*Laspeyresia pomonella*, *Grapholita molesta*); trips (varias especies), Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*); gusanos de los penachos (*Naupactus xanthographus*); chanchitos blancos (*Pseudococcus maritimus*); conchuela (varias especies); pulgones (*Myzus persicae* entre los principales). Para el combate de estas plagas se usa el grupo Azinfos metil y etil (Gusathion y Cotnion) se usa en control de polillas, trips y burritos. Además se usa Parathion, Diazinon, Imidan, Orthene. Para escama San José se usa Supracid. Para tratamientos invernales se usa Oleoultracid y Dimitros.

Fungicidas : Se utilizan en problemas patológicos como la *Botrytis cinerea* en vides, la *Venturia* o sarna en pomáceas, oídos (varias especies), enfermedades tipo bacteriano, tizón

de la flor, pudriciones radiculares. Para eliminar estos problemas se usa : Captan, Benlate, Saprol, Dodine, grupo Ditiocarb Amator.

Herbicidas : Se usa Roundup y Gramoxone.

Acaricidas : Cyhexatin y Peropal.

2.6.2 Pesticidas en Chacras y Hortalizas

Insecticidas : Para controlar lo siguiente : insectos del suelo, polilla del tomate, trips, cuncunillas, pulgones, langostinos : se utilizan Tamaron 600 o Monitor 600, Folimat, Sevin; Heptacloro, Basudin, Difonate y Furadan 10G, para insectos del suelo, productos a base de monocrafatos (Azodrin, Nuvacron).

Fungicidas : Para controlar los siguientes patógenos : Tizones, Botrytis, Patógenos del suelo y semillas y oidios, se usa Ditiocarbamatos, Ridomil-MZ, Mildiú.

Herbicidas : Se usan Atrazina para el control de malezas en maíz, Erradicane, Ordam y Stam Lu10, en arroz; Linuron, Gesegard, Tribunie y Sencor.

2.6.3 Pesticidas en Cereales

Fungicidas : Problemas patológicos tales como oidios, septoria y royas en cebadas; productos que se usan : Bayleton y Tilt.

Herbicidas : Productos hormonales del grupo Fenoxiacético para controlar malezas de hoja ancha, son los siguientes : 2,4-D y MCPA, Tordon 101 y 472, Dicamba e Iloxán.

2.6.4 Pesticidas en Cultivos Industriales

Insecticidas : En plagas tales como cortadores, cuncunillas, langostinos, pulgones se usan Tamaron 600 o Monitor 600, Azodrin o Nuvacron.

Fungicidas : Se utilizan Bayer 5072 (ex Dexon), control de caída de plántulas causadas por los hongos Aphanomyces, Phythium y Phizoctonia y el Tachigaren.

Herbicidas : Se usan Pyramin, Venzan, Dual en control de maleza de hoja ancha y granurreas.

A continuación en la Tabla 2.6.1 se presenta la distribución por hectárea al año de los distintos pesticidas en los valles de interés.

Tabla 6.2.1 Distribución de la tasa de aplicación Há/año, de los pesticidas usados en cada valle estudiado

Lugar	Tipo de Cultivo	Pesticidas			
		Insecticidas	Fungicidas	Herbicidas	Acaricidas
Valle de Azapa	Frutales y Viñas	581,6	627,3	342,2	1.140,5
	Chacras y Hortalizas	347,0	78,1	242,9	-
Valle de Copiapó	Frutales y Viñas	1.751,2	1.888,5	1.030,1	3.433,7
	Chacras y Hortalizas	347,4	78,2	243,2	-
	Cereales	30,3	80,7	151,3	-
Valle de Limarí	Frutales y Viñas	3.202,8	3.454,0	1.884,0	6.280,0
	Chacras y Hortalizas	1.341,6	301,9	939,1	-
	Cereales	57,3	152,9	515,0	-
Valle del Aconcagua	Frutales y Viñas	14.967,5	16.141,4	8.804,4	29.348,0
	Chacras y Hortalizas	3.346,0	752,9	2.341,2	-
	Cereales	170,3	454,1	1.532,5	-
	Cultivos Industriales	24,0	112,0	108,0	-
Valle de Santiago	Frutales y Viñas	3.831,6	4.132,2	2.253,9	7.513,0
	Chacras y Hortalizas	856,4	192,7	599,5	-
	Cereales	43,6	116,2	218,0	-
	Cultivos Industriales	6,1	28,7	27,6	-

III. METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS

La Tabla 3.1 muestra las técnicas analíticas usadas durante los análisis químicos. Las determinaciones de Detergentes, Fenoles, Cadmio, Litio, Mercurio, Selenio y pesticidas se realizaron de acuerdo al procedimiento mencionado en el "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (Edición 17 del año 1989).

Los pesticidas analizados fueron veintinueve: Aldrin, BHC alfa, BHC beta, Bromopropilato, Captan, Chlorobenzilato, Chlorthalonil, DDD, DDE, DDT, Dichlofluanid, Dicloran, Dicofol, Dieldrin, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin, Folpet, Heptachlor, Heptachlor Epoxide, Iprodione, Lindano, Oxyfluorfen, Procymidone, Triadimefon, Tetradifon, Trifluralin y Vinclozolin.

Tabla 3.1 Métodos de Análisis Usados.

	Número	
Sustancia	del Método	Teoría Analítica
Detergentes	5540	Espectrofotometría
Fenoles	5530	Espectrofotometría
Cadmio	3500-Cd	Absorción Atómica
Litio	3500-Li	Absorción Atómica
Mercurio	3500-Hg	Absorción Atómica
Selenio	3500-Se	Absorción Atómica
Pesticidas	6630	Cromatografía Gaseosa

IV. RESULTADOS

4.1 Ubicación y Número de Muestras analizadas.

La Tabla 4.1 indica los muestreos realizados en aguas superficiales, los que se distribuyen según su procedencia y tipo de análisis. La información correspondiente a los análisis de aguas subterráneas se presenta en la Tabla 4.2. En total, se realizaron 100 análisis químicos (58 en aguas superficiales y 42 en aguas subterráneas) y 34 análisis de pesticidas (19 en aguas superficiales y 15 en aguas subterráneas). La ubicación esquemática de los puntos de muestreo en cada una de las cuencas seleccionadas, se presentan en la Figura 1, 2, 3, 4 y 5

Tabla 4.1 Cantidad y Ubicación de las Muestras de Agua Superficial.

Lugar de muestreo	Cantidad muestras análisis	
	Químico	Pesticidas
I REGION, Valle de Azapa.		
Río San José en Ausipar	1	0
Afloramiento Albarracines, Vertiente Pejerrey y Drenaje	3	3
Bocatoma canal Azapa	3	1
TOTAL	7	4
III REGION, Valle de Copiapó.		
Río Copiapó en El Buitrón	0	1
Río Copiapó aguas abajo embalse Lautaro, puente Amolanas	4	0
Río Copiapó en Angostura	1	0
Río Copiapó en el fundo Valle Dorado aguas abajo descarga aguas servidas	3	1
TOTAL	8	2

Tabla 4.1 Continuación.

Lugar de muestreo	Cantidad muestras análisis	
	Químico	Pesticidas
IV REGION, Valle de Limarí.		
Río Hurtado en puente Peñaflor, antes embalse Recoleta	2	0
Río Grande en puente Monte Patria, aguas arriba embalse Paloma	2	1
Río Limarí en puente Panamericana, estación fluviométrica Panamericana	3	2
Río Limarí en La Chimba, aguas abajo de aguas servidas Ovalle	3	1
TOTAL	10	4
V REGION, Valle de Aconcagua.		
Río Aconcagua, aguas abajo de junta con río Colorado	4	0
Río Aconcagua en puente Boco, Quillota	3	2
Río Aconcagua en desembocadura, puente Concón	3	1
TOTAL	10	3
REGION METROPOLITANA, Valle de Santiago.		
Río Maipo en puente Lo Gallardo, Santo Domingo, desembocadura	0	1
Río Maipo en puente Marambio, Melipilla	4	0
Río Maipo en puente Naltagua, antes del río Mapocho	4	0
Río Mapocho en puente El Monte, antes del río Maipo	4	2
Río Mapocho en puente Mapocho, antes del estero Lampa	4	0
Esteros Lampa en puente Pudahuel, antes del río Mapocho	3	1
Zanjón Aguada en pasaje Bellavista, Maipú, antes del río Mapocho	3	2
Río Mapocho en puente San Ramón, camino a Puente Alto, Pirque	2	0
TOTAL	23	6

Tabla 4.2 Cantidad y Ubicación de las Muestras de Agua Subterránea.

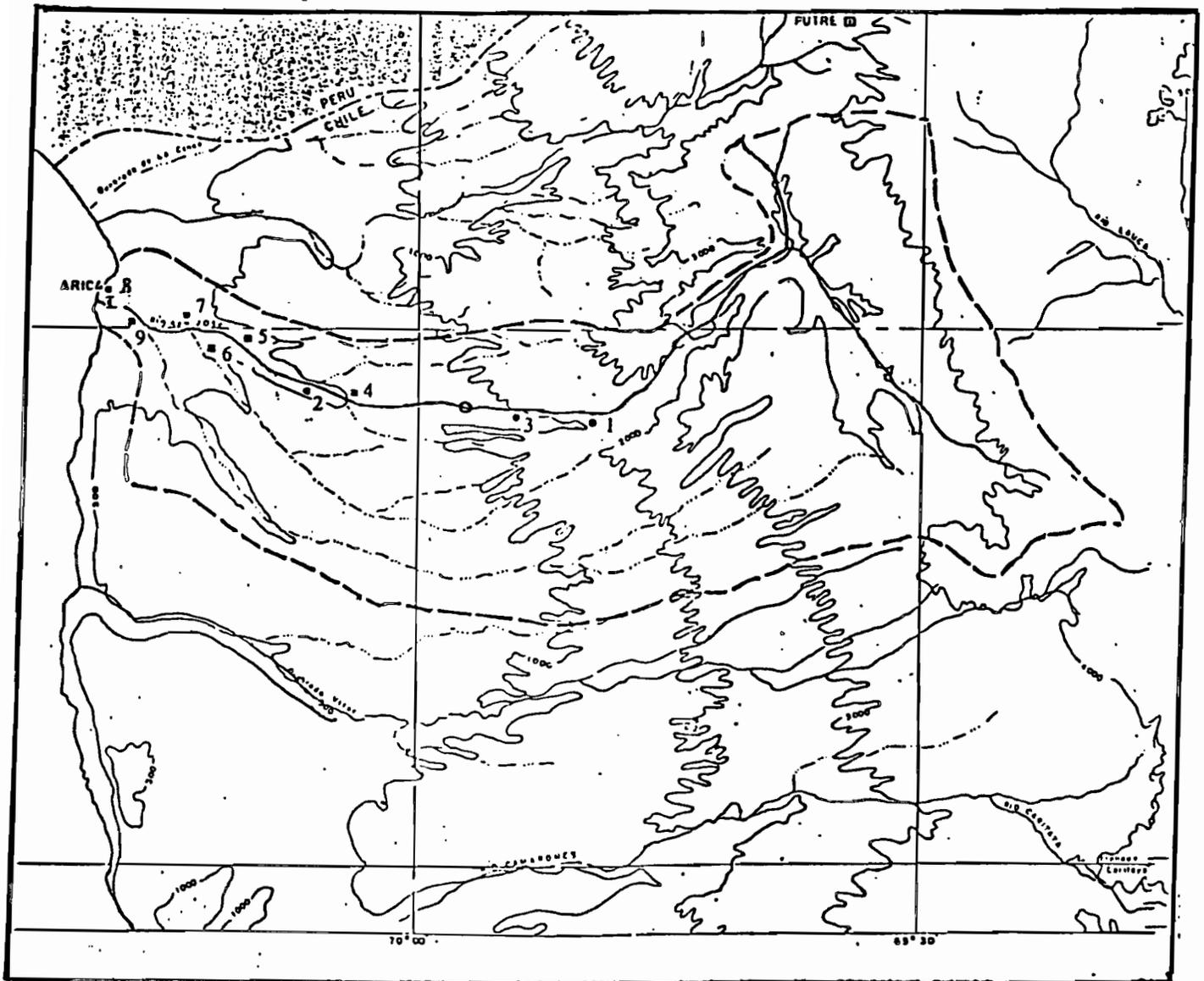
Lugar de muestreo	Cantidad muestras análisis	
	Químico	Pesticidas
I REGION, Valle de Azapa.		
Pozo Truffa (1830 7010 AD9)	2	0
Pozo DGA 208, cooperativa Juan Noé, pozo N° 10 (1830 7010 BB7)	1	0
Pozo 195, Ricardo Fernández, Alto Ramírez (BA-1 1830 7010)	1	1
Pozo Planta Azapa, cerca pozo 230 (ESSAT # 48) (1820 7010 CD7)	3	2
Pozo 147, agua potable Azapa, San José (1820 7010 CC10)	1	0
Pozo 165, agua potable Los Pinos (1820 7010 CD14)	2	1
TOTAL	10	4
III REGION, Valle de Copiapó.		
Pozo 2720-7020-B2, Cancha Rayada	1	0
Pozo 2720-7010-C8, fundo El Buitrón, Sr. J. Tirado	0	1
Pozo 2750-6950-C3, embalse Lautaro, Sr. Prohens	1	0
Pozo 2720-7030-A6, hacienda Margarita	1	0
Pozo 2710 -7020-D4, hacienda Bodega	1	1
TOTAL	4	2
IV REGION, Valle de Limarí.		
Pozo 3110-7050-A1, agua potable de Combarbalá	1	0
Pozo 3040-7050-C8, planta impulsión El Palqui, ESSCO S.A.	3	2
Pozo 3040-7050-A6, planta Pisco Control, Monte Patria	2	0
Pozo 3050-7110-A1, agua potable Punitaqui, ESSCO S.A.	1	0
Pozo 3030-7120, agua potable de Barraza, ESSCO S.A.	2	0
Pozo 3030-7110-D2, fundo El Mirador, ent. Ovalle	1	0
TOTAL	10	2

Tabla 4.2 Continuación.

Lugar de muestreo	Cantidad muestras análisis	
	Químico	Pesticidas
V REGION, Valle de Aconcagua.		
Pozo 3240-7030-C8, industria Peugeot, Los Andes	1	0
Pozo 3240-7040-C4, parcela San Gabriel, Panquehue	1	2
Noria 3240-7050, fundo El Arrayán, Catemu	1	0
Pozo 3240-7110-D4, fábrica cemento Melón, La Calera	1	0
Pozo 3250-7120-C31, hostería Tabolango, Tabolango	1	2
Pozo 3250-7120-C11, refinería petróleo, Con-Con	1	0
TOTAL	6	4
REGION METROPOLITANA, Valle de Santiago.		
Pozo 3330-7130-C1, copagua B1, agua potable santo Domingo	1	0
Pozo 3340-7110-B3, industria Bata, Melipilla	2	0
Noria 3330-7050-D15, fundo San Luis, parcela 50, Talagante	1	1
Pozo 3330-7040-C7a, chacra Andalucia, Peñaflo	2	1
Pozo 3320-7040-Bb7, planta Juanita Aguirre, agua potable EMOS, Conchalí	2	0
Noria entre pozos 3320-7040-Ac1 y Ac7, asentamiento Campo Alegre, Villa 6	1	0
Pozo 3320-7040-Cb5, Alvenius	2	0
Pozo 3330-7040-A1, agua potable Maipú, planta El Almendral	1	1
TOTAL	12	3

Se presentan en las siguientes figuras los esquemas de ubicación de los puntos de muestreo, agrupados por cuencas y clasificándolos en aguas superficiales o subterráneas.

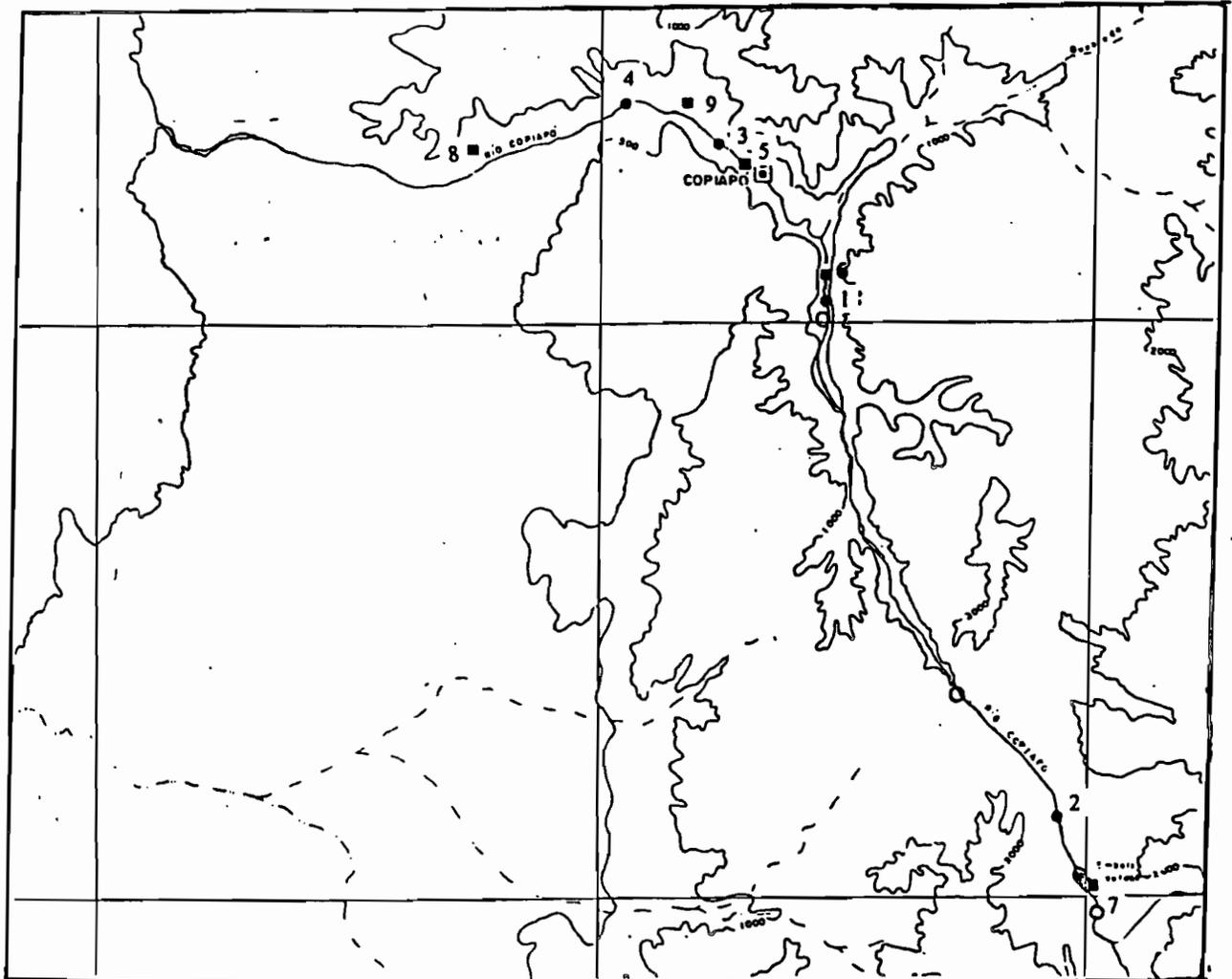
Figura N°1. Esquema de ubicación de los puntos de muestreo en la I Región, cuenca del Valle de Azapa.



- Aguas Superficiales
- Aguas Subterráneas
- Estación Fluviométrica

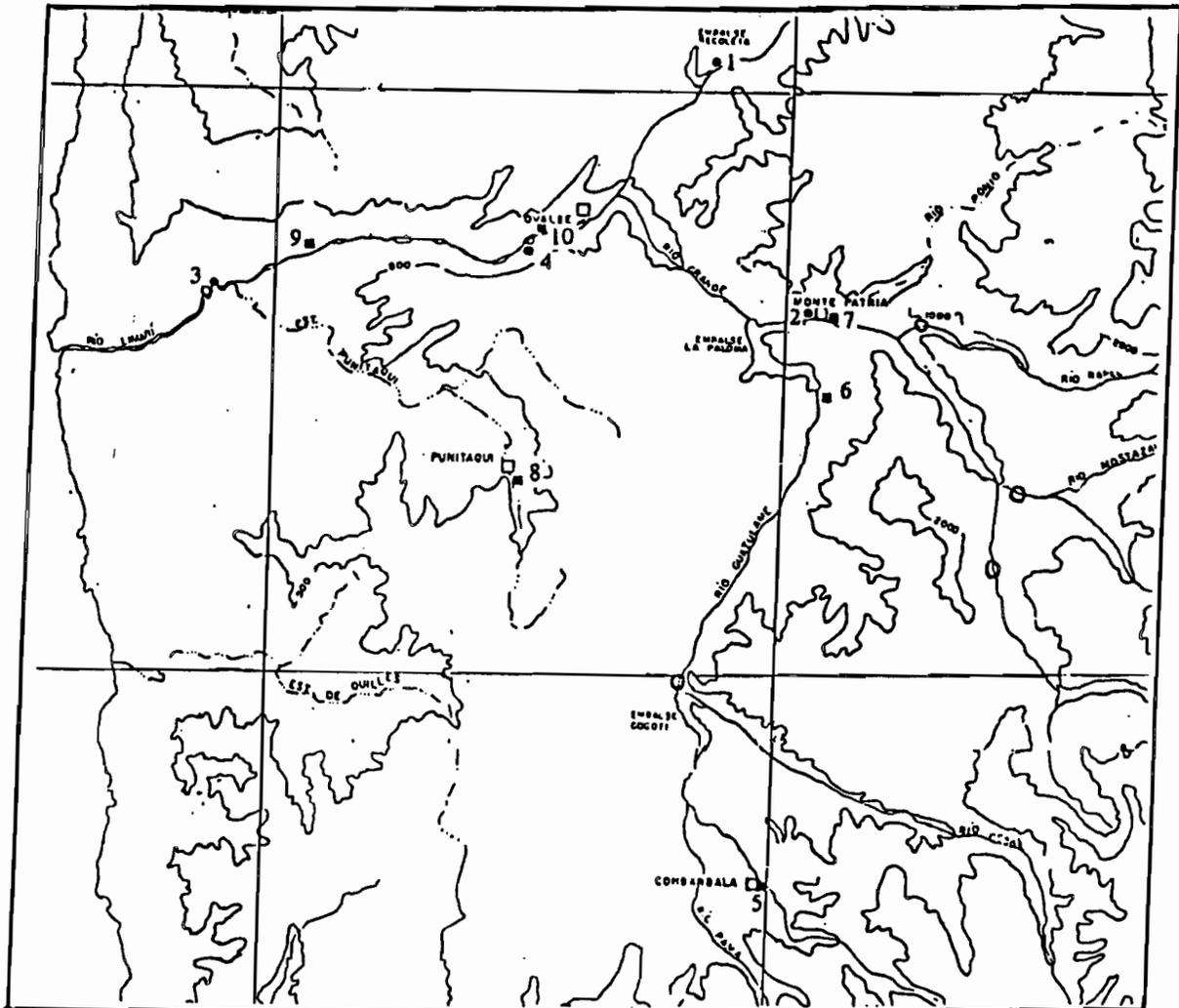
- 1 Río San José en Ausipar.
- 2 Afloramiento Albaracines, Vertiente Pejerrey y Drenaje.
- 3 Bocatoma canal Azapa.
- 4 Pozo 1830-7010-Ad9, Pozo Truffa.
- 5 Pozo 1830-7010-Bb7, DGA 208, cooperativa Juan Noé.
- 6 Pozo 1830-7010-Ba1, Ricardo Fernández, Alto Ramírez.
- 7 Pozo 1820-7010-Cd7, Planta Azapa.
- 8 Pozo 1820-7010-Cc10, agua potable Azapa, San José.
- 9 Pozo 1820-7010-Cd14x, agua potable Los Pinos.

Figura N°2. Esquema de ubicación de los puntos de muestreo en la III Región, cuenca del Valle de Copiapó.



- Aguas Superficiales
 - Aguas Subterráneas
 - Estación Fluviométrica
- 1 Río Copiapó en El Buitrón
 - 2 Río Copiapó aguas abajo embalse Lautaro, puente Amolanas
 - 3 Río Copiapó en Angostura
 - 4 Río Copiapó en el fundo Valle Dorado aguas abajo descarga aguas servidas
 - 5 Pozo 2720-7020-B2, Cancha Rayada
 - 6 Pozo 2720-7010-C8, fundo El Buitrón, Sr. J. Tirado
 - 7 Pozo 2750-6950-C3, embalse Lautaro, Sr. Prohens
 - 8 Pozo 2720-7030-A6, hacienda Margarita
 - 9 Pozo 2710 -7020-D4, hacienda Bodega

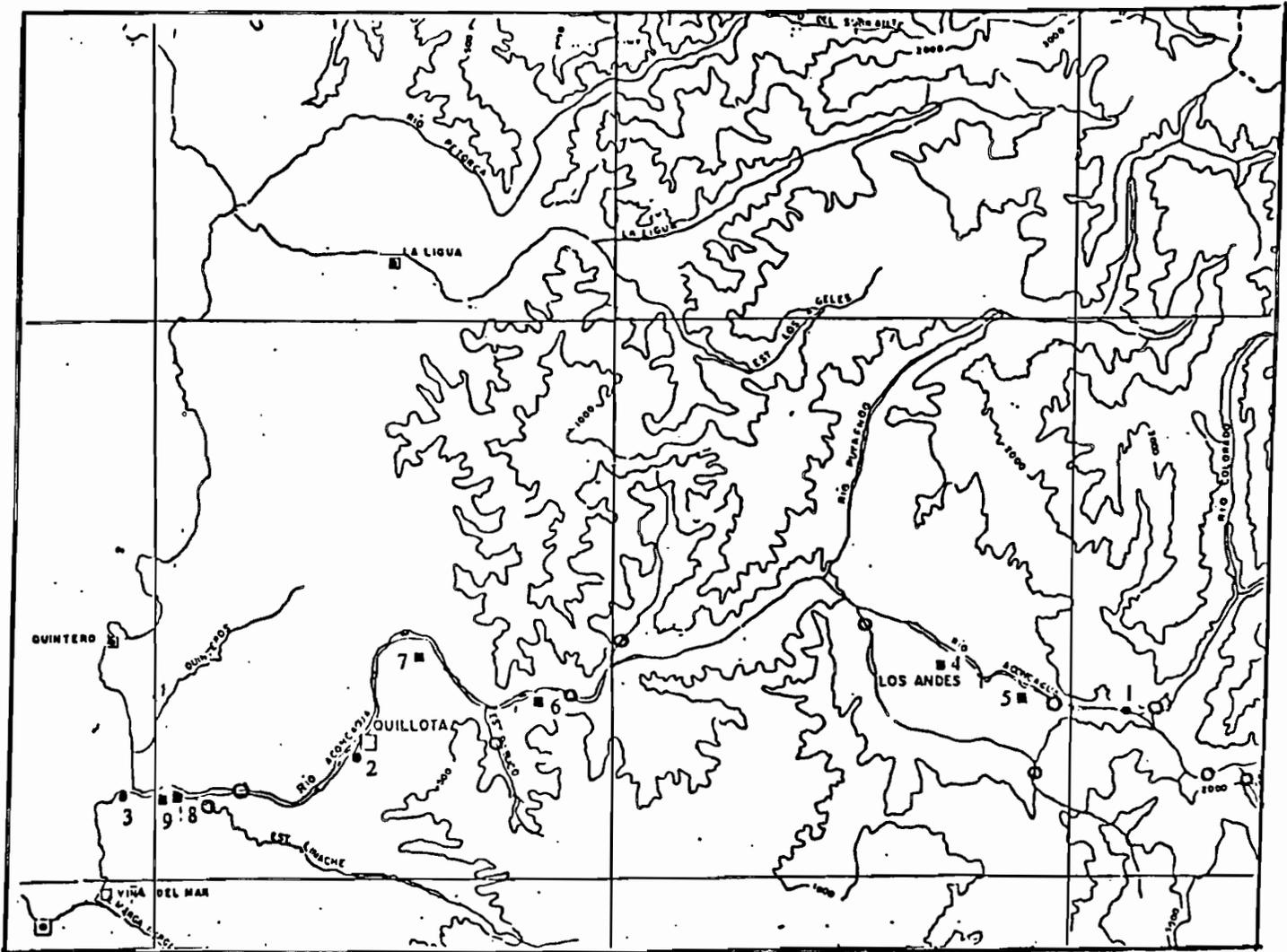
Figura N°3. Esquema de ubicación de los puntos de muestreo en la IV Región, cuenca del Valle del río Limarí.



- Aguas Superficiales
- Aguas Subterráneas
- Estación Fluviométrica

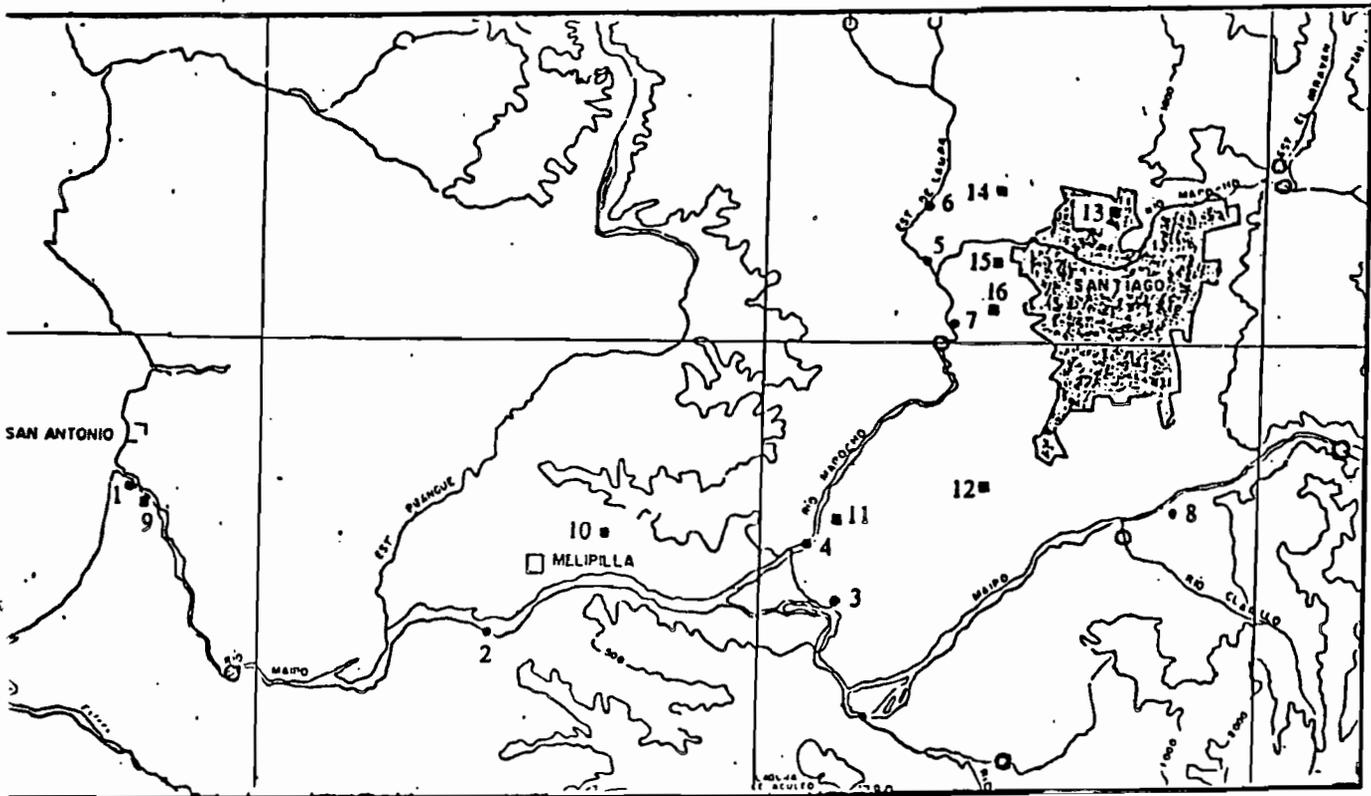
- 1 Río Hurtado en puente Peñaflo, antes embalse Recoleta
- 2 Río Grande en puente Monte Patria, aguas arriba embalse Paloma
- 3 Río Limarí en puente Panamericana, estación fluviométrica Panamericana
- 4 Río Limarí en La Chimba, aguas abajo de aguas servidas Ovalle
- 5 Pozo 3110-7050-A1, agua potable de Combarbalá
- 6 Pozo 3040-7050-C8, planta impulsión El Palqui, ESSCO S.A.
- 7 Pozo 3040-7050-A6, planta Pisco Control, Monte Patria
- 8 Pozo 3050-7110-A1, agua potable Punitaqui, ESSCO S.A.
- 9 Pozo 3030-7120, agua potable de Barraza, ESSCO S.A.
- 10 Pozo 3030-7110-D2, fundo El Mirador, ent. Ovalle

Figura N°4. Esquema de ubicación de los puntos de muestreo en la V Región, cuenca del Valle de Aconcagua.



- Aguas Superficiales
 - Aguas Subterráneas
 - Estación Fluviométrica
- 1 Río Aconcagua, aguas abajo de junta con río Colorado
 - 2 Río Aconcagua en puente Boco, Quillota
 - 3 Río Aconcagua en desembocadura, puente Concón
 - 4 Pozo 3240-7030-C8, industria Peugeot, Los Andes
 - 5 Pozo 3240-7040-C4, parcela San Gabriel, Panquehue
 - 6 Noria 3240-7050, fundo El Arrayán, Catemu
 - 7 Pozo 3240-7110-D4, fábrica cemento Melón, La Calera
 - 8 Pozo 3250-7120-C31, hostería Tabolango, Tabolango
 - 9 Pozo 3250-7120-C11, refinería petróleo, Con-Con

Figura N°5. Esquema de ubicación de los puntos de muestreo en la Región Metropolitana, cuenca del Valle de Santiago.



- Aguas Superficiales
- Aguas Subterráneas
- Estación Fluviométrica

- 1 Río Maipo en puente Lo Gallardo, Santo Domingo, desembocadura
- 2 Río Maipo en puente Marambio, Melipilla
- 3 Río Maipo en puente Nalgua, antes del río Mapocho
- 4 Río Mapocho en puente El Monte, antes del río Maipo
- 5 Río Mapocho en puente Mapocho, antes del estero Lampa
- 6 Estero Lampa en puente Pudahuel, antes del río Mapocho
- 7 Zanjón Aguada en pasaje Bellavista, Maipú, antes del río Mapocho
- 8 Río Mapocho en puente San Ramón, camino a Puente Alto, Pirque
- 9 Pozo 3330-7130-C1, copagua B1, agua potable santo Domingo
- 10 Pozo 3340-7110-B3, industria Bata, Melipilla
- 11 Noria 3330-7050-D15, fundo San Luis, parcela 50, Talagante
- 12 Pozo 3330-7040-C7a, chacra Andalucía, Peñaflo
- 13 Pozo 3320-7040-Db7, planta Juanita Aguirre, agua potable EMOS, Conchalí
- 14 Noria entre pozos 3320-7040-Ac1 y Ac7, asentamiento Campo Alegre, Villa 6
- 15 Pozo 3320-7040-Cb5, Alvenius
- 16 Pozo 3330-7040-A1, agua potable Maipú, planta El Almendral

4.2 Resultados de los Análisis Químicos.

Las Tablas 4.3 a 4.7 presentan estadísticas por regiones de los análisis químicos para el agua superficial. En dichas tablas aparecen las sustancias analizadas, el número de observaciones realizadas y las concentraciones detectadas en cada una de ellas. A continuación se presentan el promedio, los valores máximo y mínimo observados, la desviación estándar, el coeficiente de variación (definido como el cociente entre la desviación estándar y el promedio, expresado en porcentaje) y la concentración máxima permitida, tanto por la norma de agua potable, (AP), como por la de agua de riego, (AR). Las Tablas 4.8 a 4.12 presentan la misma información para el agua subterránea.

Es importante señalar que cuando algunas de las concentraciones de las sustancias químicas analizadas están por debajo del límite de detección del equipo utilizado, la estadística se obtuvo considerando dicho límite como valor observado. Cuando todas las concentraciones observadas están por debajo del límite de detección del equipo, la estadística lo refleja anteponiendo un signo "menor que" al valor correspondiente.

Tabla 4.3 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Superficial en la I Región
Valle de Azapa

Lugar de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Río San José en Ausipar	M-496	29-07-91	0,09	< 0,001	< 0,01	0,09	< 0,001	< 0,001
Afloramiento Albarracines, Vertiente Pejerrey y Drenaje	M-745	21.10-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,07	< 0,001	0,004
	M-169	11-02-92	0,1	< 0,001	< 0,01	0,08	< 0,001	0,009
	M-500	13-04-92	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,05	< 0,001	0,005
Bocatoma Canal Azapa	M-744	21.10-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,1	< 0,001	< 0,001
	M-170	11-02-92	0,25	< 0,001	< 0,01	0,12	< 0,001	< 0,001
	M-499	13-04-92	0,08	0,003	< 0,01	0,09	< 0,001	< 0,001
PROMEDIO			0,096	0,0013	< 0,01	0,086	< 0,001	0,0031
MAXIMO			0,25	0,003	< 0,01	0,12	< 0,001	0,009
MINIMO			0,05	0,001	< 0,01	0,05	< 0,001	0,001
DESVIACION			0,071	0,0008	-	0,022	-	0,0031
COEF. VARIACION (%)			74	59	-	26	-	98
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE)			0,50	0,002	0,01	-	0,001	0,01
(AGUA RIEGO)			-	-	0,01	2,50	0,001	0,02

**Tabla 4.4 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Superficial en la III Región
Valle de Copiapó**

Lugar de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Río Copiapó aguas abajo del embalse Lau- taro, puente Amolanas	M-507	29-07-91	0,25	< 0,001	< 0,01	0,13	< 0,001	< 0,001
	M-689	07-10-91	0,07	< 0,001	< 0,01	0,17	< 0,001	0,003
	M-77	21-01-92	0,12	< 0,001	< 0,01	0,16	< 0,001	< 0,001
	M-497	13-04-92	0,09	0,002	< 0,01	0,09	< 0,001	< 0,001
Río Copiapó en Agostura	M-509	29.07-91	0,2	< 0,001	< 0,01	0,23	< 0,001	< 0,001
Río Copiapó en el fun- do Valle Dorado aguas abajo descarga aguas servidas	M-688	07.10-91	0,09	< 0,001	< 0,01	0,23	< 0,001	< 0,001
	M-78	21-01-92	0,13	< 0,001	< 0,01	0,18	< 0,001	0,001
	M-498	13-04-92	0,15	0,007	< 0,01	0,15	< 0,001	0,001
PROMEDIO			0,138	0,0019	< 0,01	0,168	< 0,001	0,0013
MAXIMO			0,25	0,007	< 0,01	0,23	< 0,001	0,003
MINIMO			0,07	0,001	< 0,01	0,09	< 0,001	< 0,001
DESVIACION			0,061	0,0021	-	0,047	-	0,0007
COEF. VARIACION(%)			44	112	-	28	-	57
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE)			0,50	0,002	0,01	-	0,001	0,01
(AGUA RIEGO)			-	-	0,01	2,50	0,001	0,02

**Tabla 4.5 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Superficial en la IV Región
Valle de Limarí**

Lugar de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Río Hurtado en puente Peñaflores, antes embalse Recoleta	M-565	27-08-91	0,12	<0,001	<0,01	0,01	<0,001	<0,001
	M-879	23-12-91	<0,05	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
Río Grande en puente Monte Patria, Aguas arriba embalse La Paloma	M-568	27-08-91	0,09	<0,001	<0,01	0,01	<0,001	<0,001
	M-880	23-12-91	<0,05	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
Río Limarí en puente Panamericana	M-571	27-08-91	0,01	<0,001	<0,01	0,01	<0,001	<0,001
	M-882	23-12-91	0,05	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
	M-502	13-04-92	0,15	0,003	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
Río Limarí en La Chimba	M-574	27-08-91	0,15	<0,001	<0,01	0,01	<0,001	<0,001
	M-881	23-12-91	0,08	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
	M-503	13-04-92	0,19	0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
PROMEDIO			0,103	0,0012	<0,01	0,01	<0,001	<0,001
MAXIMO			0,19	0,003	<0,01	0,01	<0,001	<0,001
MINIMO			<0,05	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
DESVIACION			0,049	0,0006	-	0,0	-	-
COEF. VARIACION (%)			47	53	-	0,0	-	-
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE)			0,50	0,002	0,01	-	0,001	0,01
(AGUA RIEGO)			-	-	0,01	2,50	0,001	0,02

Tabla 4.6 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Superficial en la V Región
Valle de Aconcagua

Lugar de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Río Aconcagua, aguas abajo de junta con río Colorado	M-406	09-07-91	< 0,10	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-633	23-09-91	0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-874	23-12-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-494	13-04-92	0,07	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Río Aconcagua en puente Boco, Quillota	M-634	23-09-91	0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-876	23-12-91	0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-495	13-04-92	0,12	0,002	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Río Aconcagua en de- sembocadura, puente Con Con	M-635	23-09-91	0,08	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-878	23-12-91	0,12	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-496	13-04-92	0,15	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
PROMEDIO			0,084	0,0029	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
MAXIMO			0,15	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
MINIMO			< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
DESVIACION			0,037	0,0038	-	-	-	-
COEF. VARIACION(%)			44	129	-	-	-	-
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE)			0,50	0,002	0,01	-	0,001	0,01
(AGUA RIEGO)			-	-	0,01	2,50	0,001	0,02

Tabla 4.7 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Superficial en la Región Metropolitana, Valle de Santiago

Lugar de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Río Maipo en puente Marambio, Melipilla	M-317	07-06-91	0,05	< 0,001	0,01	0,03	< 0,001	< 0,001
	M-646	25-09-91	0,09	< 0,001	< 0,01	0,02	< 0,001	0,004
	M-811	29-11-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,04	< 0,001	< 0,001
	M-449	19-03-92	0,13	< 0,001	< 0,01	0,02	< 0,001	< 0,001
Río Maipo en puente Naltagua, antes del río Mapocho	M-318	07-06-91	< 0,05	< 0,001	0,01	0,03	< 0,001	< 0,001
	M-648	25-09-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,02	< 0,001	< 0,001
	M-816	29-11-91	0,05	< 0,001	< 0,01	0,03	< 0,001	< 0,001
	M-451	19-03-92	0,10	0,021	< 0,01	0,02	< 0,001	< 0,001
Río Mapocho en puente El Monte, antes del río Maipo	M-319	07-06-91	0,07	< 0,001	0,01	0,03	< 0,001	< 0,001
	M-649	25-09-91	0,10	< 0,001	< 0,01	0,01	< 0,001	0,002
	M-813	29-11-91	0,10	< 0,001	< 0,01	0,02	< 0,001	< 0,001
	M-450	19-03-92	0,22	< 0,001	< 0,01	0,01	< 0,001	0,001
Río Mapocho en puente Mapocho antes del estero Lampa	M-320	07-06-91	0,60	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-647	25-09-91	0,12	< 0,001	< 0,01	0,02	< 0,001	< 0,001
	M-806	29-11-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,02	< 0,001	< 0,001
	M-454	19-03-92	0,30	0,03	< 0,01	0,03	< 0,001	< 0,001
Río Mapocho en puente San Ramón, camino a Pte. Alto, Pirque	M-323	07-06-91	< 0,05	< 0,001	0,01	0,05	< 0,091	< 0,001
Zanjón de la Aguada en pasaje Bellavista, Maipú, antes del río Mapocho	M-644	25-09-91	0,70	< 0,001	< 0,01	0,02	< 0,001	0,002
	M-810	29-11-91	0,18	0,001	< 0,01	0,02	< 0,001	0,06
	M-452	19-03-92	1,75	0,07	< 0,01	0,02	< 0,001	0,004
Estero Lampa en pte. Pudahuel, antes del río Mapocho	M-645	25-09-91	0,06	< 0,001	< 0,01	0,01	< 0,001	< 0,001
	M-807	29-11-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,01	< 0,001	< 0,001
	M-453	19-03-92	0,23	0,01	< 0,01	0,09	< 0,001	< 0,001
PROMEDIO			0,224	0,0088	0,01	0,0252	0,0049	0,0039
MAXIMO			1,75	0,07	0,01	0,09	0,091	0,06
MINIMO			< 0,05	< 0,001	0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
DESVIACION			0,374	0,0162	0,0	0,0173	0,0188	0,0123
COEF. VARIACION(%)			167	185	0	69	382	313
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE)			0,50	0,002	0,01	-	0,001	0,01
(AGUA RIEGO)			-	-	0,01	2,50	0,001	0,02

Tabla 4.8 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Subterránea en la I Región Valle de Azapa

Lugar de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Pozo Truffa	M-497	29-07-91	0,08	<0,001	< 0,01	0,07	< 0,001	0,004
	M-168	11-02-92	0,10	< 0,001	< 0,01	0,07	< 0,001	0,008
Pozo DGA 208, Coope- rativa Juan Noé, Pozo Nº10	M-498	29-07-91	0,08	< 0,001	0,01	0,09	< 0,001	0,018
Pozo 147, Agua Potable Azapa, San José	M-502	29-11-91	0,05	< 0,001	< 0,01	0,05	< 0,001	0,001
Pozo 165, Agua Potable Los Pinos	M-503	29-07-91	0,12	< 0,001	< 0,01	0,06	< 0,001	0,004
	M-167	11-02-92	0,10	< 0,001	< 0,01	0,07	< 0,001	0,004
Pozo Planta Azapa, cerca pozo 230 (ESSAT # 48)	M-746	21-10-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,06	< 0,001	0,004
	M-171	11-02-92	0,10	< 0,001	< 0,01	0,07	< 0,001	0,006
	M-501	13-04-92	< 0,05	0,004	< 0,01	0,05	< 0,001	0,005
Pozo 195, Ricardo, Fernández, Alto Ramírez	M-166	11-02-92	0,10	< 0,001	< 0,01	0,07	< 0,001	0,001
PROMEDIO			0,083	0,013	0,01	0,066	< 0,001	0,0055
MAXIMO			0,12	0,004	0,01	0,09	< 0,001	0,018
MINIMC			< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,05	< 0,001	0,001
DESVIACION			0,025	0,0009	0,0	0,0117	-	0,0049
COEF. VARIACION(%)			30	73	0	18	-	88

Tabla 4.9 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Subterránea en la III Región Valle de Copiapó

Lugarde muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Pozo 2720-7020-B2 Cancha Rayada	M-504	29-07-91	0,07	<0,001	< 0,01	0,18	< 0,001	0,002
Pozo 2750-6950-C3 embalse Lautaro Sr. Prohens	M-508	29-07-91	0,09	< 0,001	0,01	0,12	< 0,001	0,001
Pozo 2720-7030-A6 hacienda Margarita	M-510	29-07-91	0,30	< 0,001	0,03	1,58	< 0,001	0,001
Pozo 2710-7020-D4 hacienda Bodega	M-79	21-01-92	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,18	< 0,001	< 0,001
PROMEDIO			0,128	< 0,001	0,015	0,515	< 0,001	0,0013
MAXIMO			0,30	< 0,001	0,03	1,58	< 0,001	0,002
MINIMO			< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,12	< 0,001	< 0,001
DESVIACION			0,116	-	0,01	0,711	-	0,0005
COEF. VARIACION(%)			91	-	67	138	-	38
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE)			0,50	0,002	0,01	-	0,001	0,01
(AGUA RIEGO)			-	-	0,01	2,50	0,001	0,02

Tabla 4.10 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Subterránea en la IV Región Valle de Limarí

Lugar de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Pozo 3110-7050-A1, agua potable Combarbalá	M-566	27-08-91	0,10	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3040-7050-C8, planta impulsión El Palqui, ESSCO S.A.	M-567	27-08-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-883	23-12-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-504	13-04-92	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3040-7050-A6, planta Pisco Control, Monte Patria	M-569	27-08-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	0,01	< 0,001	< 0,001
	M-884	23-12-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3050-7110-A1, agua potable Punitaqui, ESSCO S.A.	M-570	27-08-91	< 0,15	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3030-7120, agua potable de Barraza, ESSCO S.A.	M-572	27-08-91	0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
	M-885	23-12-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3030-7110-D2, fundo El Mirador	M-573	27-08-91	0,06	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
PROMEDIO			0,056	< 0,001	< 0,01	0,01	< 0,001	< 0,001
MAXIMO			0,10	< 0,001	< 0,01	0,01	< 0,001	< 0,001
MINIMO			< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,001
DESVIACION			0,016	-	0,0028	0,0	-	-
COEF. VARIACION(%)			28	-	325	-	-	-
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE) (AGUA RIEGO)			0,50 -	0,002 -	0,01 0,01	- 2,50	0,001 0,001	0,01 0,02

Tabla 4.11 Estadística de los Análisis Químicos para el Agua Subterránea en la V Región Valle de Aconcagua

Lugar de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Pozo 3240-7030-C8 Industria Peugeot, Los Andes	M-409	09-07-91	0,07	<0,001	< 0,01	<0,01	< 0,001	<0,001
Noria 3240-7050 fundo El Arrayán, Catemu	M-411	09-07-91	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3240-7110-D4 fábrica de Cemento Melón, La Calera	M-412	09-07-91	< 0,1	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3250-7120 C11, refinería Petróleo Con Con	M-414	09-07-91	< 0,1	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3240-7040 C4, Parcela San Gabriel Panquehue	M-875	23-12-92	< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
Pozo 3250-7120 C31 Hostería Tabolango, Tabolango	M-877	23-12-91	< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
PROMEDIO			0,063	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
MAXIMO			< 0,1	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
MINIMO			< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
DESVIACION			0,034	-	-	-	-	-
COEF. VARIACION(%)			54	-	-	-	-	-
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE)			0,50	0,002	0,01	-	0,001	0,01
(AGUA RIEGO)			-	-	0,01	2,50	0,001	0,02

Tabla 4.12 Estadística de Análisis Químicos para el Agua Subterránea en la Región Metropolitana, Valle de Santiago

Pozo de muestreo	Nº Interno	Fecha	Deterg. (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Pozo 3330-7130-C1, copagua. B2, Agua Potable, Sto. Domingo	M-324	07-06-91	< 0,05	< 0,001	0,01	0,01	0,001	< 0,001
Pozo 3340-C1 Indus. Bata, Melipilla	M-325 M-812	07-06-91 29-11-91	0,08 < 0,05	< 0,001 < 0,001	< 0,01 0,01	0,01 0,02	< 0,001 < 0,001	< 0,001 < 0,001
Pozo 3330-7040-C7A Chacra Andalucía, Peñafollor	M-327 M-815	07-06-91 29-11-91	< 0,05 < 0,05	< 0,001 < 0,001	< 0,01 < 0,01	< 0,01 < 0,01	< 0,001 < 0,001	< 0,001 < 0,001
Pozo 3320-7040-Bb7, planta Juanita Aguirre agua potable EMOS, Conchalí	M-328 M-814	07-06-91 29-11-91	< 0,05 < 0,05	< 0,001 < 0,001	< 0,01 < 0,01	< 0,01 < 0,01	< 0,001 < 0,001	< 0,001 < 0,001
Noria entre pozos 3320-7040-Ac1 y Ac7, Asentamiento Campo Alegre, Villa 6	M-329 M-817	07-06-91 29-11-91	< 0,05 < 0,05	< 0,001 < 0,001	< 0,01 < 0,01	< 0,01 < 0,01	< 0,001 < 0,001	< 0,001 < 0,001
Pozo 3320-7040-Cb5, Alverius	M-330 M-808	07-06-91 29-11-91	< 0,05 < 0,05	< 0,001 < 0,001	< 0,01 < 0,01	< 0,01 < 0,01	< 0,001 < 0,001	< 0,001 < 0,001
Pozo 3330-7040 A1 Agua Potable de Maipú Planta El Almendral	M-809	29-11-91	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
PROMEDIO			0,053	< 0,001	0,01	0,015	0,0013	0,001
MAXIMO			0,08	< 0,001	0,01	0,03	0,005	0,001
MINIMO			< 0,05	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001
DESVIACION			0,009	-	0,0	0,067	0,0012	0,0
COEF. VARIACION(%)			16	-	0	45	87	0
MAXIMO NORMA (AGUA POTABLE) (AGUA RIEGO)			0,50 -	0,002 -	0,01 0,01	- 2,50	0,001 0,001	0,01 0,02

4.3 Resultados de los Análisis de Pesticidas.

Todas las concentraciones de pesticidas presentes, tanto en aguas superficiales como en aguas subterráneas, estaban bajo el límite de detección de los equipos utilizados. Por este motivo no fue factible hacer una estadística de los valores detectados. Por lo tanto, los resultados de todos los muestreos realizados en las Regiones I, III, IV, V y Metropolitana se presentan en la Tabla 4.13. Como quedó especificado para el caso de los análisis químicos, cuando a las concentraciones observadas las precede un signo "menor que", dicho valor corresponde al límite de detección del equipo.

Tabla 4.13 Resultados Globales de Análisis de Pesticidas en Aguas Superficiales y Subterráneas.

Pesticida	Nº Obs.	Valores Observados (µg/l)
Aldrin	34	<10
BHC Alfa	34	<10
BHC Beta	34	<10
Bromopropilato	34	<30
Captan	34	<50
Chlorobenzilato	34	<30
Chlorthalonil	34	<20
DDD	34	<10
DDE	34	<10
DDT	34	<10
Dichlofluanid	34	<10
Dicloran	34	<10
Dicofol	34	<50
Dieldrin	34	<10
Endosulfan I	34	<30
Endosulfan II	34	<30
Endosulfan Sulfato	34	<30
Endrin	34	<10
Folpet	34	<50
Heptachlor	34	<10
Heptachlor Epoxide	34	<10
Iprodione	34	<50
Lindano	34	<10
Oxyfluorfen	34	<30
Procymidone	34	<10
Triadimefon	34	<50
Tetradifon	34	<50
Trifluralin	34	<20
Vinclozolin	34	<10

V. ANALISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados presentados en la sección precedente permite obtener las siguientes conclusiones:

1. Solamente el Litio cumplió con los requisitos de las normas en todas las muestras analizadas.
2. Tres muestras (3%) no satisficieron las normas en relación al contenido de Detergentes. Todas estas muestras correspondían a aguas superficiales del Valle de Santiago (Región Metropolitana).
3. El mayor incumplimiento de las normas se verificaba en el contenido de Fenoles. El porcentaje de incumplimiento fue del 13% de las muestras. Mientras sólo 1 muestra de agua subterránea sobrepasaba dicho límite, 12 muestras de aguas superficiales también lo hacían. La peor situación correspondía a las aguas superficiales del Valle de Santiago, donde el 30% de las muestras excedía el contenido permitido por las normas.
4. Solamente entre el 1 y 2% de las muestras no satisfacía los requerimientos de las normas para el Cadmio, Mercurio y Selenio. Aunque no se observaron diferencias entre las diferentes regiones o entre agua subterránea y agua superficial, es importante destacar que en una muestra de agua superficial del Valle de Santiago se observó una concentración de Mercurio de 91 veces el valor permitido por las normas.
5. Las aguas más contaminadas por elementos tóxicos corresponden a las aguas superficiales del Valle de Santiago.
6. En general, con excepción de las aguas referidas en la conclusión anterior, las aguas no están contaminadas con elementos tóxicos.
7. No se observó contaminación de las aguas por pesticidas.

IV. ANEXO

A continuación se adjuntan fotocopia de los certificados proporcionados por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental de la Pontificia Universidad Católica de Chile, los que contienen la información obtenida en cada uno de los muestreos realizados a lo largo de las cinco cuencas seleccionadas de la zona árida y semiárida del país. No es posible presentar los certificados originales, ya que éstos fueron enviados oportunamente a la Dirección General de Aguas. Estos certificados se presentan por región y dentro de cada una de ellas se ordenan según la fecha de recepción de las muestras en la Univesidad.

**INFORMACION OBTENIDA EN LA I REGION,
Valle de Azapa**

Lugares de Muestreo para el Agua Superficial :

Río San José en Ausipar

Afloramiento Albarracines, Vertiente Pejerrey y Drenaje

Bocatoma canal Azapa

Lugares de Muestreo para el Agua Subterránea :

Pozo Truffa

Pozo DGA 208, cooperativa Juan Noé pozo N°10

Pozo 195, Ricardo Fernández, Alto Ramírez

Pozo Planta Azapa, cerca pozo 230 (ESSAT # 48)

Pozo 147, agua potable Azapa, San José

Pozo 165, agua potable Los Pinos.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO Nº

25 0336

IDENTIFICACION

Muestra : Aguas Superficiales y Subterránea
IV Región - Río Limarí
Análisis Solicitado : Pesticidas organoclorados
Fecha de recepción : 27-Agosto-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas. M.O.P
Departamento de Estudios
At.: Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Identificación cliente	Bidón 3	Bidón 4	Bidón 7
Nº Interno Lab.	567	568	571

PARAMETRO

VALOR MEDIDO

Aldrin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Alfa (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Beta (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Bromopropilato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03
Captan (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorobenzilato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03
Chlorthalonil (mg/Kg)	<0,02	<0,02	<0,02
DDD (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
DDE (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
DDT (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Dichlofluanid (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Dicloran (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Dicofol (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05
Dieldrin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Endosulfan I (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfan II (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03
End. Sulfato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

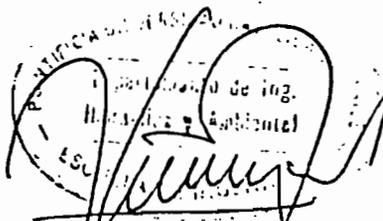
DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO Nº 25 6336
(HOJA Nº2)(M-567 a M-571)

Identificación		Bidón 3	Bidón 4	Bidón 7
Nº Interno Lab.		567	568	571
<u>PARAMETRO</u>		<u>VALOR MEDIDO</u>		
Endrin	(mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Folpet	(mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05
Heptachlor	(mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Heptachlor Epox.	(mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Iprodione	(mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05
Lindano	(mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Oxyfluorfen	(mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03
Procymidone	(mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01
Triadimefon	(mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05
Tetradifon	(mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05
Trifluralin	(mg/Kg)	<0,02	<0,02	<0,02
Vinclozolin	(mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01

OBSERVACION

La muestra fue tomada por el interesado quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing/Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 OCT 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO Nº 25 6 3 3 7

IDENTIFICACION

Muestra : Aguas Subterráneas y Superficiales
IV Región - Río Limarí
Análisis solicitado : Químico
Fecha de recepción : 27-Agosto-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas. M.O.P.
Departamento de Estudios
At.: Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Identificación cliente	Bidón 1	Bidón 2	Bidón 3	Bidón 4	Bidón 5
Nº Interno	565	566	567	568	569

<u>PARAMETRO</u>	<u>VALOR MEDIDO</u>				
ABS (mg/l)	: 0,12	0,1	<0,05	0,09	<0,05
Fenoles (mg/l)	: <0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmio (mg/l)	: <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Litio (mg/l)	: 0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Mercurio (mg/l)	: <0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Selenio (mg/l)	: <0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

TUC

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 25 0337
(HOJA N°2) (M-565 a M-574)

Identificación cliente	Bidón 6	Bidón 7	Bidón 8	Bidón 9	Bidón 10
N° Interno	570	571	572	573	574

<u>PARAMETRO</u>	<u>VALOR MEDIDO</u>				
ABS (mg/l)	: <0,15	0,1	0,05	0,06	0,15
Fenoles (mg/l)	: <0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmio (mg/l)	: <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Litio (mg/l)	: <0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01
Mercurio (mg/l)	: <0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Selenio (mg/l)	: <0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

OBSERVACION

Las muestras fueron tomadas por el interesado quien se responsabiliza por la exacta identificación de ellas.

Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA

[Signature]

JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

DIRECTOR

[Signature]

MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 OCT 1991

17M.



DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

268237

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-879
Identificación	:	Rio Hurtado en puente Peñaflo, antes de embalse Recoleta. Bidón N° 1
Análisis Solicitado	:	Quimico parcial
Fecha de Recepción	:	23-Diciembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	<0,05
Fenoles (mg fenol/l)	:	<0,001
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	<0,01
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	<0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

Santiago,

09 MAR 1992





DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

268239

IDENTIFICACION

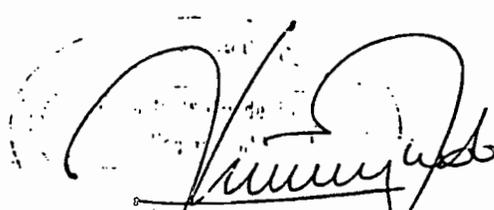
Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-881
Identificación	:	Río Limarí en La Chimba, aguas abajo de las descargas de aguas servidas de Ovalle Bidón N° 3
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	23-Diciembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	0,08
Fenoles (mg fenol/l)	:	<0,001
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	<0,01
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	<0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental

09 MAR 1992

Santiago,



PM.



CTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 268238

IDENTIFICACION

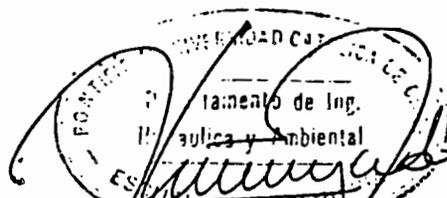
Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-880
Identificación	:	Rio Grande en puente Monte Patria, aguas arriba del embalse Paloma
	:	Bidón N° 2
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	23-Diciembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP
	:	Departamento de Estudios
	:	At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	<0,05
Fenoles (mg fenol/l)	:	<0,001
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	<0,01
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	<0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental


VLADIMIR MARIANOV K.
 Director DICTUC

Santiago, 09 MAR 1992

✓



DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 268240

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-882
Identificación	:	Rio Limari en puente Panamericana est. fluv. Panamericana Bidón N° 4
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	23-Diciembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	0,05
Fenoles (mg fenol/l)	:	<0,001
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	<0,01
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	<0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental



Santiago, 09 MAR 1992

1.P.11



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

260241

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-883
Identificación : Pozo 3040 - 7050 C8. Planta
Impulsión El Palqui-ESSCO SA
muestra de llave, (lado canchas)
Bidón N° 5
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 23-Diciembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : <0,05
Fenoles (mg fenol/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing Hidráulica y Ambiental



Santiago,

09 MAR 1992

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL



CERTIFICADO N°

268242

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-884
Identificación : Pozo 3040-7050 A6. Planta Pisco
Control. Monte Patria
Bidón N° 6
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 23-Diciembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : < 0,05
Fenoles (mg fenol/l) : < 0,001
Cadmio (mg/l) : < 0,01
Litio (mg/l) : < 0,01
Mercurio (mg/l) : < 0,001
Selenio (mg/l) : < 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental



Santiago, 09 MAR 1992

1.2.1.



ICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 263243

IDENTIFICACION

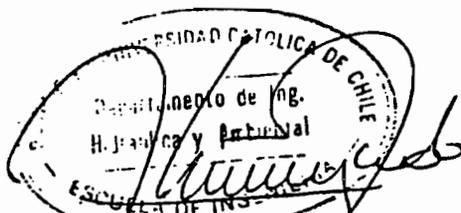
Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-885
Identificación	:	Pozo 3030-7120 Agua Potable de Barraza, ESSCI SA muestra de llave Bidón N° 7
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	23-Diciembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	< 0,05
Fenoles (mg fenol/l)	:	< 0,001
Cadmio (mg/l)	:	< 0,01
Litio (mg/l)	:	< 0,01
Mercurio (mg/l)	:	< 0,001
Selenio (mg/l)	:	< 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


 JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental


 RECTOR
 VLADIMIR MARIANOV K.
 Director DICTUC

Santiago, 09 MAR 1992



DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

279216

IDENTIFICACION

Muestra
Análisis Solicitado
Fecha de Recepción
Solicitado por

: Agua
: Pesticidas
: 13-Abril-1992
: Dirección General de Aguas, MOP
: Departamento de Estudios
At. : Sr. Rodrigo Gutierrez.

RESULTADOS

Pesticidas analizados	M-502	M-503	M-504
Aldrin	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Alfa	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Beta	<0,01	<0,01	<0,01
Bromopropilato	<0,03	<0,03	<0,03
Captan	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorobenzilato	<0,03	<0,03	<0,03
Chlorthalonil	<0,02	<0,02	<0,02
DDD	<0,01	<0,01	<0,01
DDE	<0,01	<0,01	<0,01
DDT	<0,01	<0,01	<0,01
Dichlofluanid	<0,01	<0,01	<0,01
Dicloran	<0,01	<0,01	<0,01
Dicofol	<0,05	<0,05	<0,05
Dieldrin	<0,01	<0,01	<0,01
Endosulfan I	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfan II	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfan Sulfato	<0,03	<0,03	<0,03
Endrin	<0,01	<0,01	<0,01
Folpet	<0,05	<0,05	<0,05
Heptachlor	<0,01	<0,01	<0,01



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°
(HOJA N°2)(M-502 a 504)

27 9 2 1 6

	M-502	M-503	M-504
Heptachlor Epoxide	<0,01	<0,01	<0,01
Iprodione	<0,05	<0,05	<0,05
Lindano	<0,01	<0,01	<0,01
Oxyfluorfen	<0,03	<0,03	<0,03
Procymidone	<0,01	<0,01	<0,01
Triadimefon	<0,05	<0,05	<0,05
Tetradifon	<0,05	<0,05	<0,05
Trifluralin	<0,02	<0,02	<0,02
Vinclozolin	<0,01	<0,01	<0,01

M-502 Río Limari en puente Panamericana, est. fluv. Panamericana.

M-503 Río Limari en La Chimba, aguas abajo de las descargas de aguas servidas de Ovalle.

M-504 Pozo 3040 -7050 Cg. Planta Impulsión El Palqui-ESSCO SA muestra de llave (lado de canchas).

OBSERVACION

- Las muestras fueron tomadas por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ellas.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
DIRECTOR
DICTUC
VLADIMIR MARIANOV K.
Director DICTUC
UNIVERSIDAD CATOLICA

Santiago, 01 JUL 1992

261 R66./AGS./cg.c.-



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 279225

IDENTIFICACION

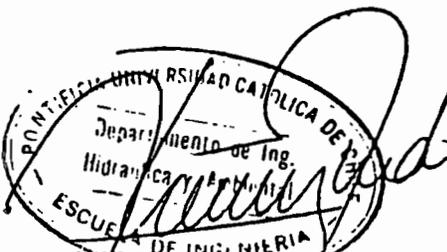
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-502
Identificación : Rio Limari en puente
Panamericana, est. fluv.
Panamericana
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 13-Abril-1992
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Rodrigo Gutierrez.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,15
Fenoles (mg fenol/l) : 0,003
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DEPTO. INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
DIRECTOR
VLADIMIR MARIANOV K.
Director DICTUC
UNIVERSIDAD CATOLICA

Santiago, 01 JUL 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 279226

IDENTIFICACION

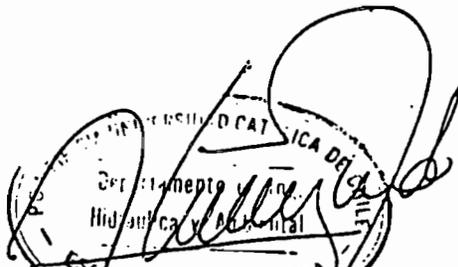
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-503
Identificación : Rio Limari en La Chimba, aguas
abajo de las descargas de aguas
servidas de Ovalle.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 13-Abril-1992
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Rodrigo Gutierrez.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,19
Fenoles (mg fenol/l) : 0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental



Santiago, 01 JUL 1992



DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 279227

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-504
Identificación	:	Pozo 3040 - 7050 Cs. Planta Impulsión El Palqui-ESSCO SA muestra de llave(lado de canchas)
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	13-Abril-1992
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Rodrigo Gutierrez.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	< 0,05
Fenoles (mg fenol/l)	:	< 0,001
Cadmio (mg/l)	:	< 0,001
Litio (mg/l)	:	< 0,01
Mercurio (mg/l)	:	< 0,001
Selenio (mg/l)	:	< 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
 Departamento de Ing.
 Hidráulica y Ambiental
 ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental


 DEPTO. INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
VLADIMIR MARIANOV K.
 Director DICTUC

Santiago, D 1 JUL 1992

INFORMACION OBTENIDA EN LA V REGION, Valle de Aconcagua.

Lugares de muestreo para el agua superficial:

Río Aconcagua, aguas abajo de junta con río Colorado
Río Aconcagua en puente Boco, Quillota
Río Aconcagua en desembocadura, puente Con-Con

Lugares de muestreo para el agua subterránea:

Pozo 3240-7030-C8, industria Peugeot, Los Andes
Pozo 3240-7040-C4, parcela San Gabriel, Panquehue
Noria 3240-7050, fundo El Arrayán, Catemu
Pozo 3240-7110-D4, fábrica cemento Melón, La Calera
Pozo 3250-7120-C31, hostería Tabolango, Tabolango
Pozo 3250-7120-C11, refinería petróleo, Con-Con



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

DICTUC

CERTIFICADO Nº 25 35 50

IDENTIFICACION

Muestra : Aguas Continentales
 Quinta Región.
 Tipo de Análisis : Químico
 Fecha de recepción : 09-Julio-1991
 Solicitado por : Dirección General de Aguas. M.O.P
 At.: Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Identificación	Muestras	ABS (mg/l)	Fenol (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Litio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Selenio (mg/l)
Bidón 1	406	<0,1	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
Bidón 2	409	0,07	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
Bidón 4	411	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
Bidón 5	412	<0,1	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
Bidón 9	414	<0,1	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001

OBSERVACION

Las muestras fueron tomadas por el interesado quien se responsabiliza por la exacta identificación de ellas.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
 Departamento de Ing.
 Hidráulica y Ambiental
 ESCUELA DE INGENIERIA

JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS
 DIRECTOR
 D. G. AGUAS
 MARCELO VON-CHRISMAR W.
 Director DICTUC

Santiago, 29 AGO 1991

RCF

RCF/AGS./eml.-

1/1

Depto. Ing. Hidráulica y Ambiental 5522375 anexo 4219 DICTUC 5523404



ICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

25 355 1

IDENTIFICACION

Muestra : Aguas Continentales, Quinta Region
 Tipo de Análisis : Pesticidas organoclorados
 Fecha de recepción : 09-Julio-1991
 Solicitado por : Dirección General de Aguas. M.O.P
 At.: Carlos Salazar M.

RESULTADOS

IDENTIFICACION	Bidón 6	Bidón 8	Bidón 3	Bidón 7
N° INTERNO LAB.	407	408	410	413
Aldrin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Alfa (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Beta (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bromopropilato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Captan (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorobenzilato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Chlorthalonil (mg/Kg)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
DDD (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDE (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDT (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dichlofluanid (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dicloran (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dicotal (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dieldrin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL



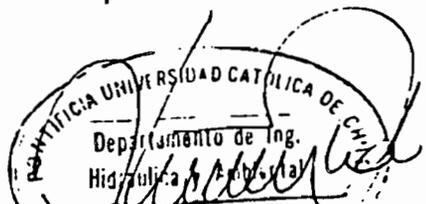
DICTUC

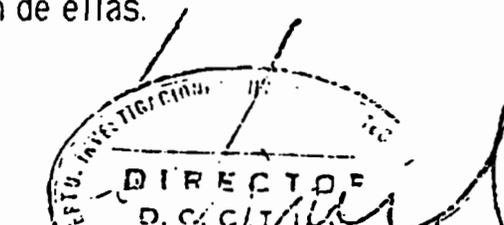
CERTIFICADO Nº 25 35 5 1
(HOJA Nº 2)

IDENTIFICACION	Bidón 6	Bidón 8	Bidón 3	Bidón 7
Nº INTERNO LAB.	407	408	410	413
Endosulfan I (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfan II (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
End. Sulfato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Endrin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Folpet (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Heptachlor (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
HeptachlorEp. (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Iprodione (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lindano (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Oxyfluorfen (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Procymidone (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Triadimefon (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetradifon (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trifluralin (mg/Kg)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Vinclozolin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

OBSERVACION

Las muestras fueron tomadas por el interesado quien se responsabiliza por la exacta identificación de ellas.


 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
 Departamento de Ing.
 Hidráulica y Ambiental
 JOSÉ FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental


 DEPTO. INVESTIGACIONES
 DIRECTOR
 D. CHRISTHAR W.
 Director DICTUC

Santiago, 29 AGO 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 25 8 4 2 8

IDENTIFICACION

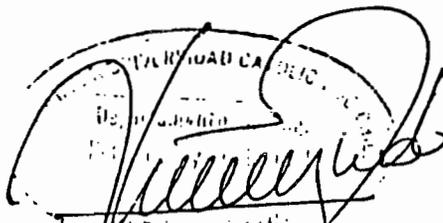
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-635
Identificación : Río Aconcagua, desembocadura
Puente Con-Cón. Bidón 3.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 23-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

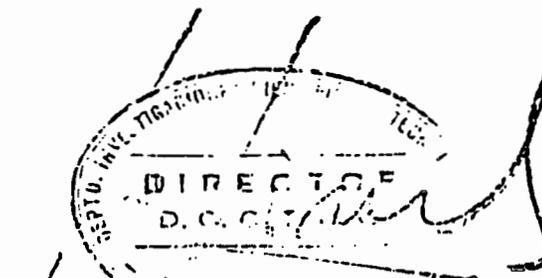
RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : 0,08
Fenoles (mg/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 NOV 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

256434

IDENTIFICACION

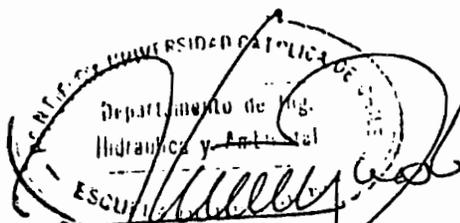
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-634
Identificación : Río Aconcagua, en Puente Boco.
Quillota.
Bidón 2.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 23-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : 0,05
Fenoles (mg/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.



JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental



MARCELO VON CHRISMAR W.
Director-DICTUC

Santiago, 07 NOV 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 258435

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-633
Identificación : Río Aconcagua, aguas abajo
de Junta con río Colorado
Bidón 1.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 23-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : 0,05
Fenoles (mg/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

DIRECTOR
D. G. AGUAS
MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 NOV 1991



DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 268232

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-875
Identificación	:	Pozo 3240 - 7040 C4. Parcela San Gabriel. Panquehue. Muestra de llave. Bidón N° 2
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	23-Diciembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	< 0,05
Fenoles (mg fenol/l)	:	< 0,001
Cadmio (mg/l)	:	< 0,01
Litio (mg/l)	:	< 0,01
Mercurio (mg/l)	:	< 0,001
Selenio (mg/l)	:	< 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing/Hidráulica y Ambiental

RECTOR.
D I C T U C.
VLADIMIR MARIANOV K.
Director DICTUC

Santiago,

09 MAR 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 268233

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-876
Identificación : Río Aconcagua en Puente Boco, Quillota.
Bidón N° 3
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 23-Diciembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,05
Fenoles (mg fenol/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUNGOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental



Santiago, 09 MAR 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

268234

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-877
Identificación : Pozo 3250 -7120 C31. Hostería
Tabolango. Muestra de llave.
Bidón N° 4
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 23-Diciembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : <0,05
Fenoles (mg fenol/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
Escuela de Ingeniería
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.

Ing. Hidráulica y Ambiental

Santiago,

09 MAR 1992


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL
DIRECTOR
D. I. C. T. U. C.
VLADIMIR MARIANOV K.
Director DIETUC

J.M.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

268235

IDENTIFICACION

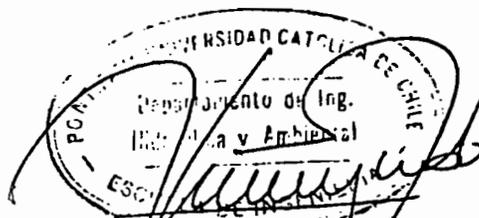
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-878
Identificación : Río Aconcagua en Desembocadura,
puente Con-Con
Bidón N° 5
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 23-Diciembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,12
Fenoles (mg fenol/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.



JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental



Santiago,

09 MAR 1992

RM.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 268236

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
Análisis Solicitado : Pesticidas
Fecha de Recepción : 23-Diciembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas. MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Pesticidas analizados	M-875	M-876	M-877
Aldrin	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Alfa	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Beta	<0,01	<0,01	<0,01
Bromopropilato	<0,03	<0,03	<0,03
Captan	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorobenzilato	<0,03	<0,03	<0,03
Chlorthalonil	<0,02	<0,02	<0,02
DDD	<0,01	<0,01	<0,01
DDE	<0,01	<0,01	<0,01
DDT	<0,01	<0,01	<0,01
Dichlofluanid	<0,01	<0,01	<0,01
Dicloran	<0,01	<0,01	<0,01
Dicofol	<0,05	<0,05	<0,05
Dieldrin	<0,01	<0,01	<0,01
Endosulfan I	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfan II	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfan Sulfato	<0,03	<0,03	<0,03
Endrin	<0,01	<0,01	<0,01
Folpet	<0,05	<0,05	<0,05
Heptachlor	<0,01	<0,01	<0,01

112



DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 268236
(HOJA N°2)(M-875 a 877)

	M-875	M-876	M-877
Heptachlor Epoxide	<0,01	<0,01	<0,01
Iprodione	<0,05	<0,05	<0,05
Lindano	<0,01	<0,01	<0,01
Oxyfluorfen	<0,03	<0,03	<0,03
Procymidone	<0,01	<0,01	<0,01
Triadimefon	<0,05	<0,05	<0,05
Tetradifon	<0,05	<0,05	<0,05
Trifluralin	<0,02	<0,02	<0,02
Vinclozolin	<0,01	<0,01	<0,01

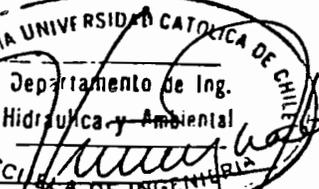
M-875 Pozo 3240 - 7040 C4. Parcela San Gabriel. Panquehue. Muestra de llave.

M-876 Río Aconcagua en Puente Boco. Quillota

M-877 Pozo 3250-7120 C31. Hosteria Tabolango. Tabolango. Muestra de llave.

OBSERVACION

- Las muestras fueron tomadas por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ellas.


 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
 Departamento de Ing.
 Hidráulica y Ambiental
 ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental


 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL
 DIRECTOR.
 DICTUC
VLADIMIR MARIANOV K.
 Director DICTUC

Santiago,

09 MAR 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 279217

IDENTIFICACION

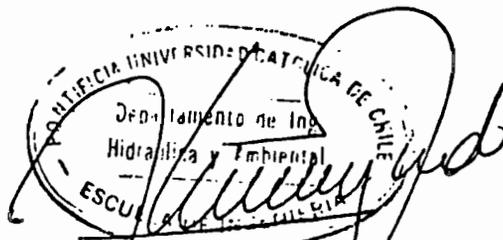
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-494
Identificación : Rio Aconcagua aguas abajo de Junta con rio Colorado. Bidón 1.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 13-Abril-1992
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Rodrigo Gutierrez.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,07
Fenoles (mg fenol/l) : 0,01
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ingeniería
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

Santiago, 01 JUL 1992


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
DIRECTOR.
VLADIMIR MARIANOV K.
Director DICTUC
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHIL

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 279218

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-495
Identificación : Rio Aconcagua en puente Boco.
Quillota. Bidón 2.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 13-Abril-1992
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Rodrigo Gutierrez.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,12
Fenoles (mg fenol/l) : 0,002
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : <0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
SANTIAGO
SUELA DE ING. HIEKO
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DIRECCION DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
DIRECTOR
VLADIMIR MARIANOV K
Director DICTUC
UNIVERSIDAD CATOLICA

Santiago, 01 JUL 1992

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 279219

IDENTIFICACION

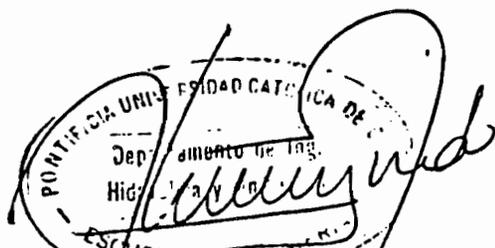
Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-496
Identificación	:	Rio Aconcagua en desembocadura puente Con-Con. Bidón 3.
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	13-Abril-1992
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Rodrigo Gutierrez.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	0,15
Fenoles (mg fenol/l)	:	0,01
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	<0,01
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	<0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Dep. de Ingeniería Hidráulica y Ambiental
Escuela de Ingeniería
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DEPTO. INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
DIRECTOR
VLADIMIR MARIANOV
Director DICTUC
UNIVERSIDAD CATOLICA

Santiago, 01 JUL 1992

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

25 23 6 2

IDENTIFICACION

Muestra : Aguas Continentales, Región Metropolitana.
Tipo de Análisis : Pesticidas organoclorados
Fecha de recepción : 07-Junio-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas. M.O.P
At.: Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Identificación N° Interno Lab.	241 316	LL2 321	03 322	25 326	79 331
Aldrin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Alfa (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Beta (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bromopropilato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Captan (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorobenzilato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Chlorothalonil (mg/Kg)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
DDD (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDE (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDT (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dichloflusnid (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dicloran (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dicofol (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dieldrin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Endosulfen I (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfen II (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
End. Sulfato (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

TUC

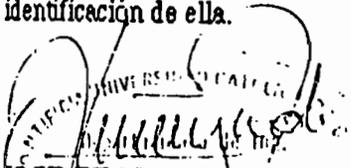
CERTIFICADO N°
(HOJA N° 2)

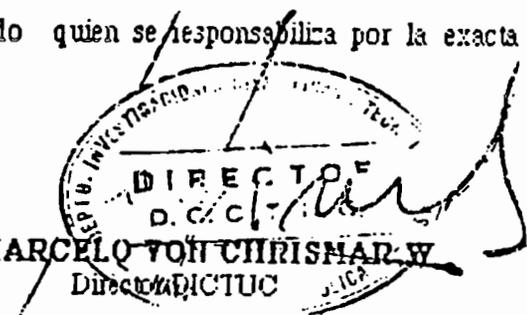
25 23 6 2

Identificación N° Interno Lab.	241 316	LL2 321	83 322	25 326	79 331
Endrin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Folpet (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Heptachlor (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Heptachlor Ep. (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Iprodione (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lindano (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Oxyfluorfen (mg/Kg)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Procymidone (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Triadimefon (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetradifon (mg/Kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trifluralin (mg/Kg)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Vinclozolin (mg/Kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

OBSERVACION

La muestra fue tomada por el interesado quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DIRECTOR
D. C. C. T.
MARCELO VON CHRISTMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 14 AEO 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4060 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

25 23 63

IDENTIFICACION

Muestra : Aguas Continentales, Región
Metropolitana.
Tipo de Análisis : Químico
Fecha de recepción : 07-Junio-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas. H.O.P
At.: Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Identificación	N° Interno Lab.	ABS (mg/l)	Fenol (mg/l)
10	317	0,05	<0,001
22	318	<0,05	<0,001
19	319	0,07	<0,001
A6	320	0,6	0,01
35	323	<0,05	<0,001
138	324	<0,05	<0,001
15	325	0,08	<0,001
28	327	<0,05	<0,001
LL1	328	<0,05	<0,001
LL5	329	<0,05	<0,001
80	330	<0,05	<0,001

RCF/AGS./eml.-

Depto. Ing. Hidráulica y Ambiental 5522375 anexo 4219 DICI 1991 5523404

1/1

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

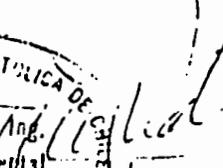
DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

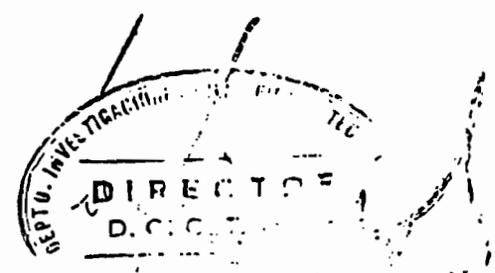


CERTIFICADO N° 25 23 63
(HOJA N° 2)

OBSERVACION

La muestra fue tomada por el interesado quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Departamento
Ing. Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISHAR W.
Director DICTUC

Santiago, 14 AGO 1991



ICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

25 35 5 2

CERTIFICADO N°

IDENTIFICACION

Muestra : Aguas Continentales, Región Metropolitana.

Tipo de Análisis : Químico

Fecha de recepción : 07-Junio-1991

Solicitado por : Dirección General de Aguas. M.O.P

At.: Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Identificación	N° Interno	ABS (mg/l)	Fenol (mg/l)	Hg (mg/l)	Se (mg/l)	Li (mg/l)	Cd (mg/l)
10	317	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	0,03	0,01
22	318	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	0,03	0,01
19	319	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	0,03	0,01
A6	320	0,6	0,01	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
35	323	<0,05	<0,001	0,091	<0,001	0,05	0,01
138	324	<0,05	<0,001	0,001	<0,001	0,01	<0,01
15	325	0,08	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	<0,01
28	327	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	<0,01
LL1	328	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
LL5	329	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
80	330	<0,05	<0,001	0,005	<0,001	0,02	<0,01

RCF

RCF/AGS./eml.-

1/1

Depto. Ing. Hidráulica y Ambiental 5522375 anexo 4219 DICTUC 5523404



DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

VICUÑA MACKENNA 4860 - CASILLA 6177 - SANTIAGO

TELEFONOS: 5523404 - 5522375 ANEXO 4703

DEPTO. DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°
(HOJA N°2)

25 35 5 2

OBSERVACION

La muestra fue tomada por el interesado quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.



JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental



MARCELO VON CHRISMAN W.
Director DICTUC

Santiago, 20 AGO 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

258429

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-644
Identificación : Zanjón de la Aguada en pasaje
Bellavista (Maipú), antes rio
Mapocho. Bidón N°1
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 25-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

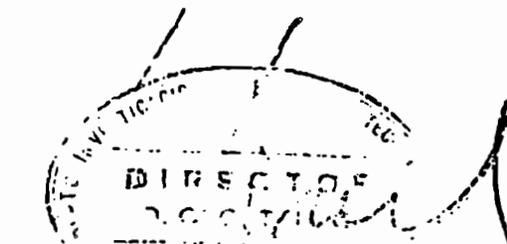
RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : 0,7
Fenoles (mg/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,02
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : 0,002

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DIRECTOR
MARCELO VON CHRISMAR-W.
Director DICTUG

Santiago, 07 NOV 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 25 0 4 3 0

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-645
Identificación : Estero Lampa antes rio Mapocho
(puente Pudahuel)
Bidón 2
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 25-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

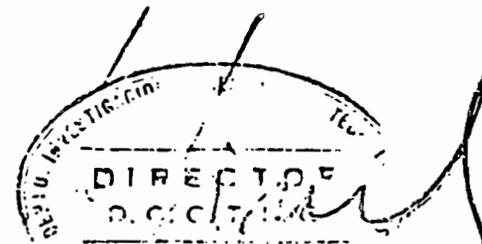
RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : 0,06
Fenoles (mg/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSÉ FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 NOV 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 253431

IDENTIFICACION

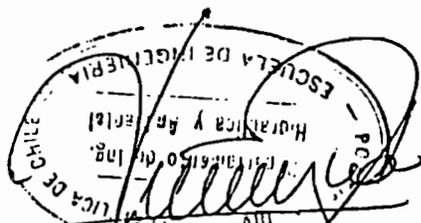
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-646
Identificación : Rio Maipo en puente Ing.
Marambio, en Melipilla
Bidón 6
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 25-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : 0,09
Fenoles (mg/l) : < 0,001
Cadmio (mg/l) : < 0,01
Litio (mg/l) : 0,02
Mercurio (mg/l) : < 0,001
Selenio (mg/l) : 0,004

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.



JOSÉ FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental



MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 NOV 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 25 0 4 3 2

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-647
Identificación : Rio Mapocho en puente Mapocho
antes Estero Lampa
Bidón 3
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 25-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : 0,12
Fenoles (mg/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,02
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA

JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
MOP
MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 NOV 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 25 0 4 3 3

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-648
Identificación : Rio Maipo enpuente Naltagua
antes rio Mapocho
Bidón N°4
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 25-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : < 0,05
Fenoles (mg/l) : < 0,001
Cadmio (mg/l) : < 0,01
Litio (mg/l) : 0,02
Mercurio (mg/l) : < 0,001
Selenio (mg/l) : < 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 NOV 1991

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 25 8 4 3 6

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-649
Identificación : Rio Mapocho en puente El Monte
antes rio Maipo
Bidón N° 5
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 25-Septiembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mg/l) : 0,1
Fenoles (mg/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : 0,002

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
Escuela de Ingeniería

JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing/ Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 07 NOV 1991



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 26 40 93

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
Análisis Solicitado : Pesticidas
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Pesticidas analizados	M-810	M-813	M-815
Aldrin	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Alfa	<0,01	<0,01	<0,01
BHC Beta	<0,01	<0,01	<0,01
Bromopropilato	<0,03	<0,03	<0,03
Captan	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorobenzilato	<0,03	<0,03	<0,03
Chlorthalonil	<0,02	<0,02	<0,02
DDD	<0,01	<0,01	<0,01
DDE	<0,01	<0,01	<0,01
DDT	<0,01	<0,01	<0,01
Dichlofluanid	<0,01	<0,01	<0,01
Dicloran	<0,01	<0,01	<0,01
Dicofol	<0,05	<0,05	<0,05
Dieldrin	<0,01	<0,01	<0,01
Endosulfan I	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfan II	<0,03	<0,03	<0,03
Endosulfan Sulfato	<0,03	<0,03	<0,03
Endrin	<0,01	<0,01	<0,01
Folpet	<0,05	<0,05	<0,05
Heptachlor	<0,01	<0,01	<0,01



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 26 40 93

(HOJA N°2)

	M-810	M-813	M-815
Heptachlor Epoxide	<0,01	<0,01	<0,01
Iprodione	<0,05	<0,05	<0,05
Lindano	<0,01	<0,01	<0,01
Oxyfluorfen	<0,03	<0,03	<0,03
Procymidone	<0,01	<0,01	<0,01
Triadimefon	<0,05	<0,05	<0,05
Tetradifon	<0,05	<0,05	<0,05
Trifluralin	<0,02	<0,02	<0,02
Vinclozolin	<0,01	<0,01	<0,01

M-810 Zanjón de La Aguada en Pasaje Bellavista, Maipú, antes de río Mapocho. (Avda. Blanco Encalada esquina Bellavista).

M-813 Río Mapocho en puente El Monte, antes del río Maipo.

M-815 Pozo 3330-7040 C7a, Chacra Andalucía, Peñaflores (muestra de la llave, pozo nuevo cerca de C7, a la entrada).

OBSERVACION

- Las muestras fueron tomadas por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ellas.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DEPTO. INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
DIRECTOR
D. C. C. T. U. C.
MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 16 ENE 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 26 40 95

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-807
Identificación : Estero Lampa en puente Pudahuel
antes del río Mapocho
Bidón N° 2
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : <0,05
Fenoles (mg fenol/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,01
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 16 ENE 1992

SPM

IDM/AGS / 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 264096

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-808
Identificación : Pozo 3320 - 7040 Cb5, Alvenius
(muestra de la bomba)
Bidón N°3
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : <0,05
Fenoles (mg fenol/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,03
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe-Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DIRECTOR
MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 16 ENE 1992

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL



CERTIFICADO N°

264097

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-809
Identificación : Pozo 3330 - 7040 A1, Agua potable de Maipú. Planta El Almendral Bidón N°4
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : <0,05
Fenoles (mg fenol/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,02
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago,

16 ENE 1992

STH.
INM...



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 26 40 98

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-810
Identificación	:	Zanión de la Aguada en pasaje Bellavista. Maipú, antes de río Mapocho (Av. Blanco Encalada esquina Bellavista) Bidón N°5
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	29-Noviembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	0,18
Fenoles (mg fenol/l)	:	0,001
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	0,02
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	0,06

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DIRECTOR
D. G. C. H. A.
MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago,

16 ENE 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 26 40 99

IDENTIFICACION

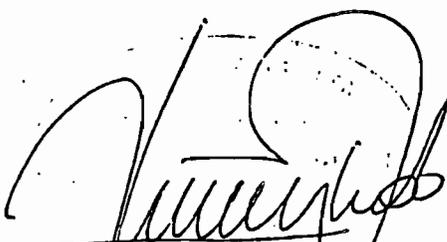
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-811
Identificación : Río Maipo en puente Marambio,
Melipilla
Bidón N°6
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : < 0,05
Fenoles (mg fenol/l) : < 0,001
Cadmio (mg/l) : < 0,01
Litio (mg/l) : 0,04
Mercurio (mg/l) : < 0,001
Selenio (mg/l) : < 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DIRECTOR
D. DICTUC
MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago,

16 ENE 1992

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL



DICTUC

CERTIFICADO N° 264100

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-812
Identificación	:	Pozo 3340 - 7110 B3 Industria Bata, Melipilla. (muestra directo de la bomba) Bidón N°7
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	29-Noviembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	<0,05
Fenoles (mg fenol/l)	:	<0,001
Cadmio (mg/l)	:	0,01
Litio (mg/l)	:	0,02
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	<0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESTUDIO DE ING. AMBIENTAL
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

DIRECCION DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
DIRECTOR
D. G. C. T. U. C.
MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 16 ENE 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 26 4 1 0 1

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-813
Identificación : Rio Mapocho en puente El Monte
antes del rio Maipo
Bidón N°8
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,1
Fenoles (mg fenol/l) : < 0,001
Cadmio (mg/l) : < 0,01
Litio (mg/l) : 0,02
Mercurio (mg/l) : < 0,001
Selenio (mg/l) : < 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe-Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


MÁRCALO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 16 ENE 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 26 4 1 0 2

IDENTIFICACION

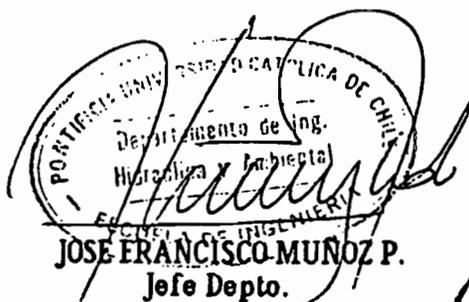
Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-814
Identificación	:	Pozo 3320 - 7040 Bb7 Planta Juanita Aguirre, agua potable EMOS, Conchali (muestra directo de la bomba) Bidón N°9
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	29-Noviembre-1991
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	< 0,05
Fenoles (mg fenol/l)	:	< 0,001
Cadmio (mg/l)	:	< 0,01
Litio (mg/l)	:	< 0,01
Mercurio (mg/l)	:	< 0,001
Selenio (mg/l)	:	< 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing.-Hidráulica y Ambiental


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
D. G. A. G.
MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 16 ENE 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

26 4 1 0 3

IDENTIFICACION

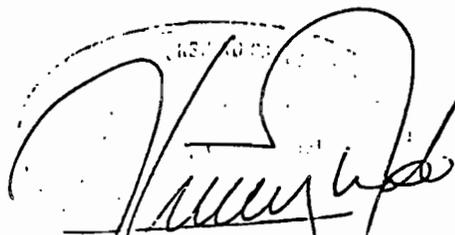
Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-815
Identificación : Pozo 3330 - 7040 C7a. Chacra
Andalucía, Peñaflores (muestra
de la llave, pozo nuevo cerca de
C7, a la entrada)
Bidón N°10
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : < 0,05
Fenoles (mg fenol/l) : < 0,001
Cadmio (mg/l) : < 0,01
Litio (mg/l) : 0,02
Mercurio (mg/l) : < 0,001
Selenio (mg/l) : < 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago,

16 ENE 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 264104

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-816
Identificación : Rio Maipo en puente Naltagua
antes de rio Mapocho
Bidón N°11
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,05
Fenoles (mg fenol/l) : <0,001
Cadmio (mg/l) : < 0,01
Litio (mg/l) : 0,03
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

Santiago, 16 ENE 1992

J.F.P.
DICTUC



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 264105

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-817
Identificación : Noria 3330 - 7050 D15. Fundo San Luis Parcela 50 Talagante (muestra con balde, cerca del pozo D5)
Bidón N°12
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 29-Noviembre-1991
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : < 0,05
Fenoles (mg fenol/l) : < 0,001
Cadmio (mg/l) : < 0,01
Litio (mg/l) : 0,01
Mercurio (mg/l) : < 0,001
Selenio (mg/l) : < 0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


MARCELO VON CHRISMAR W.
Director DICTUC

16 ENE 1992

Santiago.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 276102

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-449
Identificación : Rio Maipo en puente Marambio.
Melipilla. Bidón 1.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 19-Marzo-1992
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,13
Fenoles (mg fenol/l) : 0,015
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,02
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

CIENCIAS CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
DIRECTOR
D. I. C. T. U. C.
VLADIMIR MARIANOV K.
Director DICTUC

Santiago, 28 MAY 1992



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 276103

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-450
Identificación	:	Río Mapocho en puente El Monte, antes del río Maipo. Bidón 2.
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	19-Marzo-1992
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Rodrigo Gutiérrez

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	0,22
Fenoles (mg fenol/l)	:	0,03
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	0,01
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DEPTO. INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y ESTUDIOS
DIRECTOR.
D. I. C. T. U.
VLADIMIR MARIANOVK.
Director-DICTUC

Santiago. 28 MAY 1992

JPM.
JPM/AGS./cg.c.-



DICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 276104

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-451
Identificación	:	Rio Maipo en puente Naltagua, antes del rio Mapocho . Bidón 3.
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	19-Marzo-1992
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Rodrigo Gutiérrez

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	0,1
Fenoles (mg fenol/l)	:	0,021
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	0,02
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	<0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
 Departamento de Ing.
 Hidráulica y Ambiental
 ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
 Jefe Depto.
 Ing. Hidráulica y Ambiental


 DEPTO. ING. Y CIENCIAS CIENTIFICAS Y FISICAS
DIRECTOR.
D. I. C. T. U. C.
VLADIMIR MARIANOV K.
 Director DICTUC

Santiago, 28 MAY 1992

JPM/AGS./cg.c.-



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 276105

IDENTIFICACION

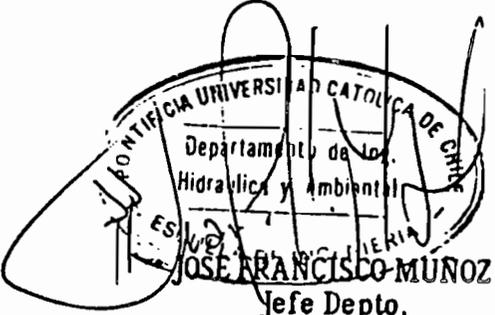
Muestra	:	Agua
N° interno Laboratorio	:	M-452
Identificación	:	Zanjon de La Aguada en Pasaje Bellavista, Maipú. Antes de río Mapocho (Avda. Blanco Encalada esquina Bellavista). Bidón 4.
Análisis Solicitado	:	Químico parcial
Fecha de Recepción	:	19-Marzo-1992
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Rodrigo Gutiérrez

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l)	:	1,75
Fenoles (mg fenol/l)	:	0,07
Cadmio (mg/l)	:	<0,01
Litio (mg/l)	:	0,02
Mercurio (mg/l)	:	<0,001
Selenio (mg/l)	:	0,004

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ES
INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental


DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
DIRECTOR.
D. I. C. T. U. C.
VLADIMIR MARIANOV K.
Director DICTUC

Santiago, 28 MAY 1992

JPM/AGS./cg.c.-



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 276106

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-453
Identificación : Estero Lampa en puente
Pudahuel, antes de rio Mapocho.
Bidón 5.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 19-Marzo-1992
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Rodrigo Gutiérrez

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,23
Fenoles (mg fenol/l) : 0,01
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,09
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de In.
Hidráulica y Ambiental
Escuela de Ingeniería
JOSÉ FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS CIENTIFICOS Y TECNICOS
DIRECTOR
D. I. C. T. U. C.
VLADIMIR MARIANOV K.
Director, DICTUC

Santiago, 28 MAY 1992

JPM/AGS./cg.c.-



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N° 276107

IDENTIFICACION

Muestra : Agua
N° interno Laboratorio : M-454
Identificación : Rio Mapocho en puente Mapocho,
antes de estero Lampa. Bidón 6.
Análisis Solicitado : Químico parcial
Fecha de Recepción : 19-Marzo-1992
Solicitado por : Dirección General de Aguas, MOP
Departamento de Estudios
At. : Sr. Rodrigo Gutiérrez

RESULTADOS

Detergentes (mgSAAM/l) : 0,3
Fenoles (mg fenol/l) : 0,03
Cadmio (mg/l) : <0,01
Litio (mg/l) : 0,03
Mercurio (mg/l) : <0,001
Selenio (mg/l) : <0,001

OBSERVACION

- La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ella.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

DEPTO. ING. CIENCIAS CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
D. I. C. T. U. C.
DIRECTOR.
VLADIMIR MARIANOV K.
Director DICTUC

Santiago, 28 MAY 1992

JPM/AGS./ cg.c.-



ICTUC

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°

27 6 1 0 8

IDENTIFICACION

Muestra	:	Agua
Análisis Solicitado	:	Pesticidas
N° interno de Laboratorio	:	M-450
Identificación	:	Rio Mapocho en puente El Monte, antes del rio Maipo. Bidón 2.
Fecha de Recepción	:	19-Marzo-1992
Solicitado por	:	Dirección General de Aguas, MOP Departamento de Estudios At. : Sr. Carlos Salazar M.

RESULTADOS

Aldrin	:	< 0,01
BHC Alfa	:	< 0,01
BHC Beta	:	< 0,01
Bromopropilato	:	< 0,03
Captan	:	< 0,05
Chlorobenzilato	:	< 0,03
Chlorthalonil	:	< 0,02
DDD	:	< 0,01
DDE	:	< 0,01
DDT	:	< 0,01
Dichlofluanid	:	< 0,01
Dicloran	:	< 0,01
Dicofol	:	< 0,05
Dieldrin	:	< 0,01
Endosulfan I	:	< 0,03
Endosulfan II	:	< 0,03
Endosulfan Sulfato	:	< 0,03
Endrin	:	< 0,01
Folpet	:	< 0,05
Heptachlor	:	< 0,01



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

CERTIFICADO N°
(HOJA N°2)(M-450)

276108

Heptachlor Epoxide	:	<0,01
Iprodione	:	<0,05
Lindano	:	<0,01
Oxyfluorfen	:	<0,03
Procymidone	:	<0,01
Triadimefon	:	<0,05
Tetradifon	:	<0,05
Trifluralin	:	<0,02
Vinclozolin	:	<0,01

OBSERVACION

- Las muestras fueron tomadas por el cliente quien se responsabiliza por la exacta identificación de ellas.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Departamento de Ing.
Hidráulica y Ambiental
ESCUELA DE INGENIERIA
JOSE FRANCISCO MUÑOZ P.
Jefe Depto.
Ing. Hidráulica y Ambiental

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA
RECTOR.
D. I. C. T. U. C.
VLADIMIR MARIANOV K
Director DICTUC

Santiago, 28 MAY 1992